



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 54 587 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 29 C 45/14**  
B 29 C 45/26  
B 29 C 45/64  
// B29L 31/14

② Aktenzeichen: 199 54 587.1  
② Anmeldetag: 12. 11. 1999  
④ Offenlegungstag: 25. 5. 2000

DE 199 54 587 A 1

③ Unionspriorität:  
10-323461 13. 11. 1998 JP  
⑦ Anmelder:  
Daikyo Co., Ltd., Higashi-Hiroshima, JP  
⑦ Vertreter:  
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

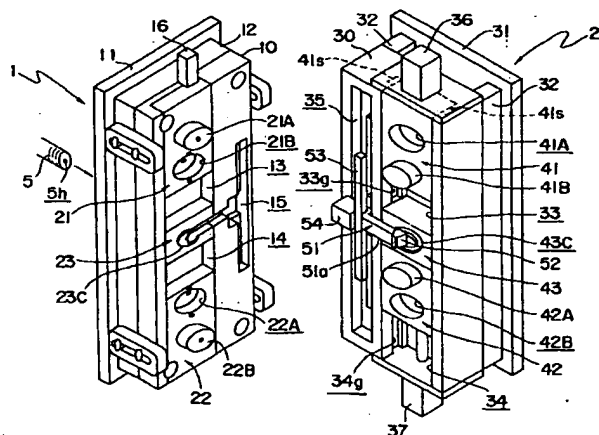
⑦ Erfinder:  
Nishida, Michinori, Hiroshima, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines aus Kunstharz gefertigten Hohlelements mit einem darin eingebauten Zwischenelement

⑤ Zum Gießen eines aus Kunstharz gefertigten Hohlelements mit einem darin eingebauten Zwischenelement sieht die Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung vor, die hinsichtlich der Zusammenfügbarkeit, der Genauigkeit des Zusammenfügens und der Produktivität verbessert ist. Die Gußvorrichtung nach einem Einspritzgußverfahren des Schiebetyps umfaßt: ein stationäres Gußgesenk, das einen ersten und zweiten stationären Gesenkbereich zur Verwendung für das Hohlelement und einen Gesenkbereich der stationären Seite für das Zwischenelement hat; ein bewegbares Gußgesenk, das einen ersten und zweiten schiebbaren Gesenkbereich zur Verwendung für das Hohlelement und einen Gesenkbereich der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement hat; und eine Bewegungseinrichtung für das Zwischenelement zur Bewegung eines Zwischenelements Wf in Längsrichtung, wobei das stationäre und das bewegbare Gußgesenk miteinander zu öffnen und zu schließen sind und der erste und zweite schiebbare Gesenkbereich zur Verwendung für das Hohlelement jeweils in Längsrichtung schiebbar relativ zu dem ersten und zweiten stationären Gesenkbereich zur Verwendung für das Hohlelement ist, wobei der Gesenkbereich der bewegten Seite zur Verwendung für das Zwischenelement nicht schiebbar ist. Wenn diese Gußvorbereitung verwendet wird, wird ein Hohlelement erhalten, in dem ein erster und zweiter Halbkörper zusammengefügt ist, wobei ein Zwischenelement vorher zwischen die Halbkörper eingebaut ist, in jedem ...



DE 199 54 587 A 1

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines aus Kunstharz gefertigten Hohlelements mit einem darin eingebauten Zwischenelement, ebenso wie auf eine Vorrichtung dafür, mit den Schritten: Einbauen des Zwischenelements, wie einem Filter, zuerst zwischen ein Paar von Halbkörpern aus Kunstharz; anschließendes Bringen der zwei Halbkörper in Berührung gegeneinander und Verbinden der zwei Halbkörper miteinander in dem Bereich, wo sie sich berühren.

Als Verfahren zur Herstellung eines Hohlelements aus Kunstharz ist herkömmlicherweise, zum Beispiel wie in der japanischen Patent-Offenlegungsschrift Hei 7-217755 gezeigt, ein Verfahren bekannt, das eine Spritzgußtechnik vom Gleittyp anwendet (was als als Gleitschalenspritzguß bezeichnet wird; die slide injection (DSI) molding). Bei diesem Verfahren ist ein Paar von Gußgesenken vorgesehen, wobei ein Gußbereich einen Satz von konvexem Gußbereich und konkavem Gußbereich zum Gießen von Halbkörpern hat, und das andere Gußgesenk einen konkaven Gußbereich und einen konvexen Gußbereich hat, der diesen Gußbereichen gegenüber ist, wobei das eine Gußgelenk gleitbar in bezug auf das andere Gußgelenk in der Richtung ist, in der die Gußbereiche aufgereiht sind. Bei dieser Anordnung wird, nachdem Halbkörper simultan gegossen sind (Primäreinspritzung), ein Gußgesenk (das gleitbare Gesenk) in bezug auf das andere Gußgesenk (stationäres Gesenk) so geschoben, daß die zwei Halbkörper, die in den jeweiligen konkaven Gußbereichen zurückgelassen sind, in Berührung gegeneinander gebracht werden, und anschließend geschmolzenes Harz an den Umfang des Bereichs, in dem die Berührung ist, eingespritzt wird, wobei die Gesenke geschlossen sind (zweite Einspritzung), so daß die zwei Halbkörper zusammengefügt werden.

Dieses Verfahren, das die DSI-Technik anwendet, ist in der Lage, die Produktivität in einem großen Maß im Vergleich zum Stand der Technik zu erhöhen, bei dem das Gießen von Halbkörpern und das Aufeinanderfügen und das Zusammenfügen der Halbkörper in getrennten Prozessen stattfindet. Weiterhin kann die Festigkeit der Zusammenfügung und die Dichtheit des aufeinandergefügteten Bereichs zuverlässiger sichergestellt werden als im herkömmlichen Fall, bei dem Halbkörper durch Verschweißen oder durch thermische Verschmelzungsprozesse zusammengefügt werden.

Es sollte bemerkt werden, daß bei der Herstellung eines Kunstharzhohlelements die Ausdrücke "primäre Einspritzung (Gießen)" im folgenden sich auf einen Einspritz-(Gieß)-Schritt beziehen, bei dem die Halbkörper, die ein Hohlelement (gegossener Artikel) bilden durch Einspritzen von geschmolzenem Harz (Primärharz) in einen Hohlraum gegossen werden, der definiert wird, indem die Gußgesenke zusammen verschlossen werden: Der Ausdruck "sekundäres Einspritzen" bezieht sich ebenso auf einen Einspritzschritt, bei dem ein Paar von Halbkörpern, das durch den primären Einspritz-(Gieß)-Schritt erhalten wurde, zusammengefügt wird, indem das Paar von Halbkörpern gegeneinander in Berührung gebracht wird und anschließend geschmolzenes Harz (Sekundärharz) an die Umfangsbereichen des Berührungsbereichs im allgemeinen eingespritzt wird.

Auch zur Fertigung eines Kunstharzhohlelements, bei dem ein Zwischenelement, wie ein Filter, innen eingebaut ist, ist eine Fertigung mit, hoher Effektivität bei der Verwendung der DSI-Technik erreichbar, wie es in der vorher erwähnten Veröffentlichung des Stands der Technik beschrieben

ben ist, indem die Primäreinspritzung durchgeführt wird, anschließend, wenn die Gesenke einmal geöffnet sind, ein getrennt gefertigtes Zwischenelement an einem der beiden Halbkörper angeordnet wird, und danach, durch das Verschieben des Gesenks und den Gesenkschließprozeß die zweite Einspritzung durchgeführt wird.

In diesem Zusammenhang unterscheidet sich die Position des gleitbaren Gesenks bei dem DSI-Verfahren relativ zu dem stationären Gesenk in der Schieberichtung selbstverständlich zwischen dem Zustand vor und nach dem Verschieben des Gußgesenks (in anderen Worten, zwischen dem Primäreinspritzen und dem Sekundäreinspritzen). Daher sind das stationäre Gesenk und das verschiebbare Gesenk beide länger in der Länge, insbesondere in dem Fall einer Mehrfach-(z. B. Zweifach-)gußvorrichtung, die dazu geeignet ist, eine Vielzahl (2) von gegossenen Artikeln gleichzeitig zu erzeugen, so daß eine große exzentrische Last auf dem einen oder dem anderen Gesenkverschluß wirkt, was die Vorrichtung anfälliger für Fehler macht und die Gesenkschließvorrichtung anfälliger für exzentrische Abnutzung. Als eine Folge davon ist es ein Nachteil des Verfahrens, daß die Gießvorrichtung kürzere Lebensdauer oder einer Verschlechterung der Präzision der gegossenen Artikel unterliegt.

Angesichts solcher Probleme hat zum Beispiel die japanische offengelegte Patent-Veröffentlichung Hei 9-76288 ein sogenanntes Doppel-DSI-Verfahren vorgeschlagen, bei dem Sätze mit konvexem Gußbereich und konkavem Gußbereich, wie oben beschrieben, in dem stationären Gesenk in Serie in der Gesenkverschieberichtung vorgesehen sind, während gleitbare Gesenke, die unabhängig voneinander arbeiten, entsprechend den einzelnen Sätzen von Gußbereichen vorgesehen sind.

Entsprechend diesem serienartigen Doppel-DSI-Verfahren wird es möglich zu erreichen, daß eine gleichmäßige Zugkraft auf den Gesenkverschluß wirkt, und nebenbei, da zwei schiebbare Gesenke getrennt voneinander vorgesehen sind, den Vorschub jedes schiebbaren Gesenks zu verkürzen, verglichen mit dem herkömmlichen Gegenstück (das ein schiebbares Gesenk hat), so daß Raum eingespart werden kann.

Wenn ein aus Kunstharz gefertigtes Hohlelement mit einem darin eingebauten Zwischenelement, wie ein Sieb mit einem darin eingebauten Filter, mit dem DSI-Verfahren gefertigt wird, war es herkömmliche Praxis, daß ein getrennt gefertigtes Zwischenelement nach dem Primäreinspritzen und vor dem Sekundäreinspritzen in einem der beiden Halbkörper angeordnet wird. In diesem Fall besteht jedoch eine Notwendigkeit, einen Schritt zur Herstellung des Zwischenelements vorzusehen, der vollständig getrennt von den Schritten des Ausführens des Gießens und des Aufeinanderfügens und des Zusammenfügens der Halbkörper ist, ebenso wie eine Notwendigkeit, das so als ein Teil gefertigte Zwischenelement getrennt zu handhaben, was dieses Verfahren nachteilig macht hinsichtlich des Begrenzens der Herstellungskosten. Weiterhin, da die Halbkörper, die durch die Primäreinspritzung gegossen worden sind, und das Zwischenelement, das getrennt gefertigt wird, unterschiedlich hinsichtlich des Gießzustands ebenso wie der Temperatur und anderer Bedingungen in der Anordnung sind, ist dieses Verfahren auch nachteilig hinsichtlich des Erzielens von Verbesserungen der Zusammenfügbarkeit und der Präzision der Anordnung.

Wenn das Zwischenelement, das wie oben beschrieben getrennt gefertigt ist, in die Halbkörper gesetzt wird, ist es denkbar, eine automatische Zusammenfügeinrichtung, wie einen Roboter, außerhalb der Gußmaschine vorzusehen, so daß der Schritt des Einbaus des Zwischenelements durch

Anordnen des Zwischenelements in den Halbkörpern mit dieser automatischen Zusammenfügeeinrichtung automatisiert wird. Es ist zum Beispiel auch möglich, einen Halter (Spannfutter) zum Klemmen des Zwischenelements in eine Produktentnahmevorrichtung (Entnahmeroboter), vorzusehen, die dafür vorgesehen ist, Produkte aus der Spritzgußmaschine zu entnehmen, so daß das Zwischenelement durch diesen Halter geklemmt und bewegt wird, so daß es in einen der beiden Halbkörper gesetzt wird.

Bei der Verwendung solch einer automatischen Zusammenfügeeinrichtung ist es vorzuziehen, daß der Abstand, den das Zwischenelement bewegt werden muß, so kurz wie möglich ist, um die Produktivität zu erhöhen, indem die Produktionszykluszeit reduziert wird, und um eine gute Präzision des Zusammenfügens sicherzustellen.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren vorzusehen, ebenso wie eine Vorrichtung dafür, zur Herstellung eines aus Kunstharz gefertigten Hohllements mit einem darin eingebauten Zwischenelement, wobei das Verfahren geeignet ist, hohle Halbkörper und ein Zwischenelement zu gießen und diese mit den gleichen Gesenken zusammenzufügen, und wobei das Verfahren einen kürzeren Transportweg des Zwischenelements beinhaltet.

Um diese Aufgabe zu erreichen, ist in einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines aus Kunstharz gefertigten Hohllements mit einem darin eingebauten Zwischenelement vorgesehen, in dem die Halbkörper gegeneinander in Berührung gebracht werden, wobei das Zwischenelement zwischen ein Paar von aus Kunstharz gefertigten Halbkörpern plaziert ist, und die Halbkörper in diesem Berührungsbereich zusammengefügt werden, wobei das Verfahren umfaßt:

unter Verwendung einer Gußvorrichtung für Spritzguß des Schiebetyps, wobei die Gußvorrichtung umfaßt:

ein stationäres Gußgesenk, das einen ersten und zweiten stationären Gesenkbereich hat zur Verwendung für das Hohllement, in denen jeweils ein konvexer Gußbereich und ein konkaver Gußbereich voneinander beabstandet in einem bestimmten Abstand in Längsrichtung aufgereiht sind, und ein Gesenkbereich auf der stationären Seite zur Verwendung für das Zwischenelement, der zwischen den zwei stationären Gesenkbereichen zur Verwendung für das Hohllemente plaziert ist und einen Gußbereich für ein Zwischenelement hat; ein bewegbares Gußgesenk, das einen ersten und zweiten schiebbaren Gesenkbereich zur Verwendung für das Hohllement hat, in denen jeweils ein konvexer Gußbereich und ein konkaver Gußbereich voneinander beabstandet in einem bestimmten Abstand in Längsrichtung in einer entgegengesetzten Reihenfolge zu der der stationären Gesenkbereiche zur Verwendung für das Hohllement aufgereiht sind, und ein Gesenkbereich der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement, der zwischen den zwei schiebbaren Gesenkbereichen zur Verwendung für das Hohllement angeordnet ist und einen Gußbereich für das Zwischenelement hat; und eine Zwischenelementbewegungseinrichtung zur Bewegung eines Zwischenelements, das durch eine Kombination der Gußbereiche der stationären Seite und der bewegbaren Seite für das Zwischenelement gegossen ist, in Längsrichtung bis zu einer bestimmten Position, in der das stationäre und das bewegbare Gußgesenk zu öffnen sind und miteinander zu verschließen sind, und wobei der erste und zweite schiebbare Gesenkbereich zur Verwendung für das Hohllement in Längsrichtung in bestimmten Abständen jeweils verschiebbar sind in bezug auf jeweils den ersten und zweiten stationären Gesenkbereich

reich zur Verwendung für das erste und zweite Hohllement, wobei der Gesenkbereich der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement nicht verschiebbar in bezug auf den Gesenkbereich der stationären Seite zur Verwendung für das Zwischenelement ist,

einen Gesenkschließschritt zum Durchführen des Schließens des Gesenks; in dem das stationäre Gußgesenk und das bewegbare Gußgesenk miteinander verschlossen werden;

einen Einspritzschritt zur Einspritzung von geschmolzenem Harz nach dem Gesenkschließschritt in einen Gießhohlraum, der durch die zwei Gußgesenke definiert wird, so daß ein erster und zweiter Halbkörper für einen gegenwärtigen Zyklus durch Kombinationen der konvexen Gußbereiche und der konkaven Gußbereiche gegossen werden, und daß ein Zwischenelement für den gegenwärtigen Zyklus durch eine Kombination der Gußbereiche für das Zwischenelement gegossen wird, und weiterhin zum Zusammenfügen der ersten und zweiten Halbkörper eines vorangehenden Zyklus durch Einspritzen von geschmolzenem Harz in einen zusammengefügt Bereich zwischen dem ersten und zweiten Halbkörper durch eine Kombination der konkaven Gußbereiche;

einen Entnahmeschritt zum Entnehmen eines Hohllements nach dem Einspritzschritt, bei dem die Halbkörper des vorangegangenen Zyklus miteinander zusammengefügt sind mit dem Zwischenelement des vorangegangenen Zyklus, das vorher während die Gußgelenke geöffnet werden, darin eingebaut wird;

einen Zusammenfügeschritt für das Zwischenelement zum Zusammenfügen des Zwischenelements des gegenwärtigen Zyklus mit entweder dem ersten oder zweiten Halbkörper des gegenwärtigen Zyklus durch Antrieb der Zwischenelementbewegungsvorrichtung und dadurch Bewegung des Zwischenelements;

und einen Schiebeschritt zum Verschieben der verschiebbaren Gelenkbereiche zur Verwendung für das erste und zweite Hohllement um jeweils bestimmte Abstände in Längsrichtung in einer Richtung entgegengesetzt zu der des vorangegangenen Zyklus;

wobei diese Schritte wiederholt ausgeführt werden, wodurch ein Hohllement, bei dem ein erster und zweiter Halbkörper zusammengefügt werden, wobei das Zwischenelement vorher zwischen die zwei Halbkörper eingebaut wird, zu jeder Taktzeit der Öffnungs- und Schließbetätigung des stationären Gußgesenks und des bewegbaren Gußgesenks erhalten wird.

Bei einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur Herstellung eines aus Kunstharz gefertigten Hohllements mit einem darin eingebauten Zwischenelement vorgesehen, wobei das Zwischenelement zwischen ein Paar von aus Kunstharz gefertigten Halbkörpern plaziert wird, indem die Halbkörper gegeneinander in Berührung gebracht werden und die Halbkörper in diesem Berührungsbereich zusammengefügt werden, wobei die Vorrichtung umfaßt:

erste und zweite stationäre Gesenkbereiche zur Verwendung für das Hohllement, in denen jeweils ein konvexer Gußbereich und ein konkaver Gußbereich voneinander beabstandet in einem bestimmten Abstand in Längsrichtung aufgereiht sind;

einen Gußbereich der stationären Seite zur Verwendung für das Zwischenelement, der sich zwischen den zwei stationären Gußbereichen für das Hohllement befindet und einen Gußbereich für das Zwischenelement hat;

erste und zweite schiebbare Gußbereiche zur Verwendung für das Hohllement, in denen jeweils ein konvexer Gußbereich und ein konkaver Gußbereich voneinander beabstandet in einem bestimmten Abstand in Längsrichtung aufge-

reht sind in einer Reihenfolge, die umgekehrt zu derjenigen der stationären Gußbereiche zur Verwendung für das Hohlelement ist;

ein Gußbereich der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement, der sich zwischen den zwei schiebbaren Gußbereichen zur Verwendung für das Hohlelement befindet und der einen Gußbereich für das Zwischenelement hat;

Öffnungs- und Schließeinrichtungen zum Öffnen und Schließen eines bewegbaren Gußgesenks, das den ersten und zweiten schiebbaren Gußbereich zur Verwendung für das Hohlelement und den Gußbereich der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement hat, relativ zu einem stationären Gußgesenk, das den ersten und zweiten stationären Gußbereich zur Verwendung für das Hohlelement hat und den Gußbereich zur Verwendung für das Zwischenelement der stationären Seite;

eine Schiebeeinrichtung zum Schieben der zwei schiebbaren Gußbereiche zur Verwendung für das Hohlelement, während der Gußbereich der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement nicht schiebbar gehalten wird, in Längsrichtung in jeweils bestimmten Abständen relativ zu ihren entsprechenden stationären Gußbereichen zur Verwendung für das Hohlelement;

eine Zwischenelementbewegungseinrichtung zur Bewegung eines Zwischenelements, das mit einer Kombination der Gußbereiche der stationären Seite und der bewegbaren Seite für das Zwischenelement gegossen wird, in Längsrichtung bis zu einer bestimmten Position; und

eine Einspritzeinrichtung zum Einspritzen von geschmolzenem Harz in einen Gußhohlraum, der durch das Schließen des stationären Gußgelenks und des bewegbaren Gußgesenks miteinander definiert wird;

wobei die Vorrichtung einen Spritzgußvorgang durchführt, bei dem für jede Taktzeit der Öffnungs- und Schließbetätigung des stationären Gußgesenks und des bewegbaren Gußgesenks die schiebbaren Gußbereiche zur Verwendung für das Hohlelement in jeweils bestimmten Abständen in bezug auf ihre entsprechenden stationären Gußbereiche zur Verwendung für das Hohlelement verschoben werden, während die Zwischenelementbewegungseinrichtung das gegossene Zwischenelement in eine bestimmte Position bewegt, so daß ein erster und zweiter Halbkörper für einen gegenwärtigen Zyklus durch Kombinationen zwischen konvexen und konkaven Gußbereichen des ersten stationären Gußbereichs zur Verwendung für das Hohlelement und des ersten schiebbaren Gußbereichs zur Verwendung für das Hohlelement gegossen werden, und daß ein Zwischenelement für den gegenwärtigen Zyklus durch eine Kombination der Gußbereiche der Gelenkbereiche der stationären Seite und der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement gegossen wird, und weiter, daß der erste und zweite Halbkörper des vorangegangenen Zyklus durch Einspritzen von geschmolzenem Harz in einem Berührungsbereich zwischen den ersten und zweiten Halbkörpern zusammengefügt werden durch eine Kombination zwischen den konkaven Gußbereichen des zweiten stationären Gesenkbereichs zur Verwendung für das Hohlelement und des zweiten schiebbaren Gesenkbereichs zur Verwendung für das Hohlelement, wodurch ein Hohlelement, in dem der erste und zweite Halbkörper aneinandergesetzt sind, wobei das Zwischenelement vorher zwischen die Halbkörper eingebaut ist, zu jeder Taktzeit der Öffnungs- und Schließbetätigung des stationären Gußgelenks und des bewegbaren Gußgelenks erhalten wird.

Bei den oben erwähnten Aspekten der vorliegenden Erfindung ist es vorzuziehen, daß eine Anfangsposition der Bewegungseinrichtung für das Zwischenelement zur Bewegung des Zwischenelements auf den Gesenkbereich der stationären Seite oder der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement festgesetzt wird.

Entsprechend der vorliegenden Erfindung wird zu jeder Taktzeit der Öffnungs- und Schließbetätigung des stationären Gußgesenks und des bewegbaren Gußgesenks ein Hohlelement erhalten, bei dem ein erster und zweiter Halbkörper aneinandergesetzt werden, wobei ein Zwischenelement vorher zwischen die zwei Halbkörper eingebaut wird.

In diesem Fall, da der Schritt des Herstellens des Zwischenelements als Sequenz der Schritte zusammen mit dem Gußschritt und dem Schritt des Zusammenbringens und dem Schritt des Zusammenfügens der Halbkörper ausgeführt werden kann, ist es nicht länger notwendig, das Zwischenelement als ein Komponententeil getrennt zu handhaben, wie es gemäß dem Stand der Technik geschieht. Weiterhin, da das Zwischenelement und die Halbkörper im wesentlichen ähnlich hinsichtlich der Gußbedingungen und dem Temperaturzustand beim Zusammenfügen zueinander sind, wird es möglich, die Zusammenfügbarkeit und die Genauigkeit der Anordnung zu verbessern.

Durch das Vorsehen der Bewegungseinrichtung für das Zwischenelement zur Bewegung des gegossenen Zwischenelements in Längsrichtung bis zu einer spezifizierten Position kann das Zwischenelement auch automatisch mit einem Halbkörper zusammengefügt werden, was nicht nur die Verbesserung der Genauigkeit des Zusammenfügens erhöht sondern auch Arbeit erspart und somit dazu beiträgt, daß eine Verbesserung der Produktionseffizienz erreicht wird. Weiterhin kann durch das Vorsehen der Zwischenelementbewegungseinrichtung in dem Gußgesenk die Bewegung des Zwischenelements verkürzt werden im Vergleich zu dem Fall, in dem eine automatische Zusammenfügeeinrichtung, die außerhalb der Gießvorrichtung vorgesehen ist, verwendet wird, so daß die Genauigkeit der Anordnung des Zwischenelements in den Halbkörper sogar weiter erhöht werden kann und nebenbei die Produktionszykluszeit weiter reduziert werden kann.

Ferner, da gemäß der vorliegenden Erfindung die Anfangsposition der Zwischenelementbewegungseinrichtung zur Bewegung des Zwischenelements vorzugsweise auf einen Gesenkbereich zur Verwendung für das Zwischenelement auf der stationären Seite oder der bewegbaren Seite gesetzt wird, kann die Bewegung der Zwischenelementbewegungseinrichtung, die erforderlich ist, um das Zwischenelement zu bewegen, sogar weiter verkürzt werden, so daß die Genauigkeit der Anordnung sogar weiter verbessert werden kann und daß die Produktionszykluszeit sogar weiter reduziert werden kann.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Ölsiebs gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; Fig. 2 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Längsrichtung durch das Ölsieb; Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, die ein stationäres Gesenk und ein bewegbares Gesenk entsprechend einer Ausführungsform zeigt; Fig. 4 ist eine erklärende Ansicht von vorne einer Zwischenhalteplatte des stationären Gesenks, um die Harzwege in dem ersten Einspritzschritt zu verdeutlichen; Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht des stationären Gesenks und des bewegbaren Gesenks, um die Harzwege in dem zweiten Einspritzschritt zu verdeutlichen; Fig. 6 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Längsrichtung, die einen ersten Gesenkschließschritt und einen ersten Einspritzschritt einer Gußvorrichtung gemäß ei-

ner Ausführungsform zeigt;

Fig. 7 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Längsrichtung, die einen ersten Entnahmeschritt aus der Gußvorrichtung zeigt;

Fig. 8 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Längsrichtung, die einen zweiten Gesenkschließschritt und einen zweiten Einspritzschritt der Gußvorrichtung zeigt;

Fig. 9 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Querrichtung der Gießvorrichtung, entlang einer Linie Y9-Y9 von Fig. 6;

Fig. 10 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Querrichtung der Gußvorrichtung entlang einer Linie Y10-Y10 von Fig. 6;

Fig. 11 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Querrichtung der Gußvorrichtung entlang einer Linie Y11-Y11 von Fig. 6;

Fig. 12 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Querrichtung der Gießvorrichtung zur Verdeutlichung eines Klemmzustands für einen Filter durch einen bewegbaren Arm der Gußvorrichtung;

Fig. 13 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Querrichtung der Gußvorrichtung entlang einer Linie Y13-Y13 aus Fig. 7;

Fig. 14 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Querrichtung der Gußvorrichtung, die einen Zustand zeigt, in dem der Filter durch den bewegbaren Arm in die Zusammenfügeposition bewegt ist;

Fig. 15 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Querrichtung der Gußvorrichtung entlang einer Linie Y15-Y15 aus Fig. 7;

Fig. 16 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Querrichtung der Gußvorrichtung, die einen Setzzustand des Filters in die Halbkörper zeigt; und

Fig. 17 ist eine erklärende Ansicht als Querschnitt in Querrichtung der Gußvorrichtung entlang einer Linie Y17-Y17 aus Fig. 8.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Untenstehend werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen in einem Fall beschrieben, in dem die Erfindung auf die Fertigung eines Siebs angewendet wird, das darin ein aus Kunstharz gefertigtes Filter vorgesehen hat.

Fig. 1 und 2 zeigen ein Ölsieb W (untenstehend als Arbeitsstück oder gegossener Artikel, wie geeignet, bezeichnet) als ein aus Kunstharz gefertigtes Hohlelement gemäß dieser Ausführungsform. Dieses Ölsieb W wird in eine hohle Form durch eine Kombination einer oberen Hälfte Wu, die ein Verbindungsrohr Wa hat, und einer unteren Hälfte Wy, die ein Verbindungsrohr Wb hat, gebildet, wobei ein aus Kunstharz gefertigter Filter Wf innen (zwischen den zwei Hälften Wu, Wy) eingebaut wird.

Dieses Ölsieb W, wie später im einzelnen beschrieben, wird als ein Hohlelement W erhalten (Ölsieb) mit dem Filter Wf als ein darin eingebautes Zwischenelement, unter Verwendung des sogenannten Gesenkschiebeeinspritzungs-(DSI)-Verfahrens, indem die obere und untere Hälfte Wu, Wy und der Filter Wf mit einer Gußvorrichtung (Primäreinspritzguß) gegossen werden, und indem, wenn der Filter Wf an einer der beiden Hälften Wu, Wy angeordnet ist, die Hälften Wu, Wy gegeneinander in Berührung gebracht werden und weiterhin innerhalb der Gußgesenke zusammengefügt werden (Sekundäreinspritzung).

Auch ist, wie gut aus Fig. 2 ersichtlich ist, in dem Ölsieb W ein Nutbereich Wg, der einen U-förmigen Querschnitt hat und vorzugsweise durch Wandbereiche der Hälften Wu,

Wy definiert ist, vorgesehen, mehr vorzugsweise entlang des äußeren Umfangs der Berührungsoberfläche der Hälften Wu, Wy. Vor der zweiten Einspritzung ist die Öffnung durch Gesenkoberflächen der Gußgesenke geschlossen, so daß ein Harzdurchgang, der einen geschlossenen Querschnitt hat, gebildet wird.

Das heißt, nachdem die obere und untere Hälfte Wu, Wy in Berührung gegeneinander innerhalb der Gußgesenke gebracht sind, wird Harz (Sekundärharz) zum Zusammenfügen der Hälften miteinander eingespritzt und in den Harzdurchgang abgegeben (Sekundäreinspritzung).

Als nächstes wird die Herstellungs-(Guß)-Verwendung des Ölsiebs W ebenso wie die Konstruktion einer Gußvorrichtung für die sogenannte Gesenkschiebeeinspritzung (DSI), die für dieses Gießen verwendet wird, erklärt.

Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht zur Erklärung der Gesenkoberflächen der Gußgesenke dieser Gußvorrichtung. Wie in dieser Figur gezeigt, umfaßt die Gußvorrichtung gemäß dieser Ausführungsform ein stationäres Gesenk 1, an das ein Einspritzkopf 5 einer Gußmaschine angekoppelt ist, und ein bewegbares Gesenk 2, das die Öffnungs- und Schließbetätigung ebenso wie die Schiebetätigkeit entlang der Längsrichtung in bezug auf das stationäre Gesenk 1 ausführt.

Dieses stationäre Gesenk 1 und das bewegbare Gesenk 2 entsprechen einem stationären Gußgesenk und einem bewegbaren Gußgesenk jeweils, wie in den Ansprüchen der vorliegenden Erfindung definiert. Obwohl das bewegbare Gesenk 2 und das stationäre Gesenk 1 so gezeichnet sind, daß sie entlang der horizontalen (links und rechts) Richtung in Fig. 3 angeordnet sind, ist die Anordnung der zwei Gesenke 2, 1, wie sie tatsächlich in der Gußmaschine (nicht gezeigt) befestigt sind, auch nicht auf die horizontale (links und rechts) Anordnung beschränkt und die Gesenke 2, 1 können beispielsweise in einer Anordnung verwendet werden, in der sie einander gegenüberliegen in der vertikalen oder Hoch- und Tief-Richtung.

Das stationäre Gesenk 1 umfaßt eine Gesenkplatte 10, in der später beschriebene zwei (erstes und zweites) stationäre Gesenkbereiche 21, 22 zur Verwendung für das Hohlelement und ein stationärer Gesenkbereich 23 zur Verwendung für das Zwischenelement auf einer vorderen Oberfläche (Gesenksprechungsfläche) vorgesehen sind, eine Basisplatte 11, die parallel zu der Gelenkplatte 10 angeordnet ist, eine Zwischenhalteplatte 12, die an einer vorderen Oberfläche (eine Seite, die in Richtung auf die Gelenkplatte 10 weist) der Basisplatte 11 befestigt ist und sich zwischen der Basisplatte 11 und der Gesenkplatte 10 befindet und eine Angußbuchse (nicht gezeigt), die in einem zentralen Bereich der Zwischenhalteplatte 12 und der Basisplatte 11 befestigt ist, wobei der Einspritzkopf 5 der Gußmaschine an dieser Angußbuchse befestigt ist.

Unter dem ersten stationären Gesenkbereich 21 zur Verwendung für das Hohlelement der stationären Gesenkplatte 10 und über dem zweiten stationären Gesenkbereich 22 zur Verwendung für das Hohlelement ist ein erster ausgeschnittener Bereich 13 und ein zweiter ausgeschnittener Bereich 14 vorgesehen, die von vorne gesehen rechteckförmig sind. Weiterhin ist ein dritter ausgeschnittener Bereich 15 neben dem stationären Gesenkbereich 23 zur Verwendung für das Zwischenelement gebildet, der von vorne gesehen eine im wesentlichen T-Form hat.

Obwohl er nicht extra in Fig. 3 gezeigt ist, ist ein ausgeschnittener Nutbereich (bezeichnet mit Referenzziffer 18 in den später beschriebenen Fig. 12 bis 16), der sich vertikal erstreckt, auf einer rückwärtigen Oberflächenseite (eine Seite, die in Richtung auf die Zwischenhalteplatte 12 weist) der Gesenkplatte 10 ebenfalls gebildet. In diesem ausge-

schnittenen Nutbereich 18 ist, wie später beschrieben wird, ein Schaltblock (bezeichnet mit Referenzziffer 17 in Fig. 9 bis 17) zum Schalten auf einen Harzweg, der zu einem Gußbereich der Gesenkplatte 10 führt, vorgesehen. Dieser Schaltblock 17 wird vertikal entlang des ausgeschnittenen Nutbereichs 18 angetrieben, indem eine Zylindervorrichtung 16, die an einem oberen Ende der Gesenkplatte 10 vorgesehen ist, betätigt wird. Dieser blocktreibende Zylinder 16 ist mit einer Steuertafel (nicht gezeigt) der Gußvorrichtung verbunden, so daß er in der Lage ist, Signale dorthin zu übermitteln und davon zu empfangen und wird hinsichtlich seines Antriebs als Antwort auf ein Steuersignal, das von der Steuertafel abgeleitet wird, gesteuert.

Weiterhin umfaßt das bewegbare Gesenk 2 eine Gesenkplatte 30, in der zwei später beschriebene (erste und zweite) schiebbare Gesenkbereiche 41, 42 zur Verwendung für das Hohlelement und ein bewegbarer Gesenkbereich 43 zur Verwendung für das Zwischenelement auf einer vorderen Oberflächenseite (Gesenkentsprechungs Oberfläche) vorgesehen sind, eine Basisplatte 31, die parallel zu der Gesenkplatte 30 angeordnet ist, und ein Paar von Zwischenhalteelementen 32, die zwischen der Basisplatte 31 und der Gesenkplatte 30 angeordnet sind und sich vertikal erstrecken.

In der Gesenkplatte 30 ist ein Paar von rechteckigen, quaderförmigen ersten und zweiten ausgesparten Bereichen 33, 34 vorgesehen, die durch den bewegbaren Gesenkbereich 43 zur Verwendung durch das Zwischenelement geteilt sind, und ein dritter ausgespartter Bereich 35, der sich vertikal nach oben in die Nähe der Endbereiche der Gesenkplatte 30 neben diesen ersten und zweiten ausgesparten Bereichen erstreckt.

In den Seitenwänden des ersten und zweiten ausgesparten Bereichs 33, 34 ist ein Links- und Rechts-Paar von sich vertikal erstreckenden Führungsnuten 33g, 34g vorgesehen (jede ist in Fig. 3 nur teilweise gezeigt), während in den Seitenoberflächen der ersten und zweiten schiebbaren Gesenkbereiche 41, 42 zur Verwendung für das Hohlelement ein Paar von Gleitstückbereichen vertikal gleitbar jeweils in die Führungsnuten 33g, 34g eingepaßt ist (nur ein Gleitstückbereich 41s des ersten schiebbaren Bereichs 41 zur Verwendung für das Hohlelement ist in Fig. 3 gezeigt).

Weiterhin sind oben und unten auf der bewegbaren Gelenkplatte 30 Zylindervorrichtungen 36, 37 befestigt (treibende Zylinder für den ersten und zweiten schiebbaren Gelenkbereich), um jeweils den ersten bzw. zweiten schiebbaren Gelenkbereich 41, 42 zur Verwendung für das Hohlelement anzutreiben. Indem diese Treibzylinder 36, 37 für den schiebbaren Gelenkbereich betätigt werden, während die Gleitstückbereiche durch die Führungsnuten 33g, 34g geführt werden, werden der erste bzw. der zweite schiebbare Gesenkbereich 41, 42 zur Verwendung für das Hohlelement jeweils in Längsrichtung verschoben (vertikal in dieser Ausführungsform) in einem bestimmten Ausmaß in bezug auf die Basisplatte 31.

In dem dritten ausgesparten Bereich 35 der bewegbaren Gesenkplatte 30 ist ein Basisbereich (bezeichnet durch Referenzziffer 51b in Fig. 11 bis 15) eines beweglichen Arms 51 als eine Zwischenelementbewegungs Vorrichtung angebracht, um den Filter Wf als ein gegossenes Zwischenelement entlang der Längsrichtung (Vertikalrichtung) der bewegbaren Gesenkplatte 30 bis zu einer bestimmten Position zu bewegen. Ebenso ist ein Halterbereich 52 an einem vorderen Ende eines Armbereichs 51a dieses beweglichen Arms 51 vorgesehen zum Klemmen des Filters Wf, während ein sich vertikal erstreckende Zahnstange 53 auf der rückwärtigen Oberflächenseite des Basisendbereichs des Armbereichs 51a befestigt ist.

Weiterhin ist ein Servomotor 54 zum Antreiben des be-

weglichen Arms 51 nahe einem Seitenbereich des dritten ausgesparten Bereichs 35 der Gesenkplatte 30 vorhanden und ein kleines Zahnrad (bezeichnet durch Ziffer 55 in Fig. 11 bis 15) zum Eingriff mit der Zahnstange 53 ist an einer Ausgabewelle (nicht gezeigt) des Servomotors 54 befestigt.

Indem dieser Servomotor 54 angetrieben wird, wird das Zahnrad 55 gedreht, was verursacht, daß der bewegliche Arm 51 sich vertikal entlang des dritten ausgesparten Bereichs 35 über die Zahnstange 53 bewegt.

Zusätzlich wird der bewegliche Arm 51 zum Schließen des Gesenks näherungsweise in eine Mitte (Anfangsposition) in der Längsrichtung (Vertikalrichtung) der bewegbaren Gesenkplatte 30 zurückgebracht. Während das stationäre Gesenk 1 und das bewegbare Gesenk 2 miteinander geschlossen sind, sind der Armbereich 51a, die Zahnstange 53 und der Servomotor 54 innerhalb des dritten ausgesparten Bereichs 15, der in der stationären Gesenkplatte 10 vorgesehen ist, untergebracht.

Die Antriebszylinder 36, 37 für den ersten bzw. zweiten schiebbaren Gesenkbereich und der Servomotor 54 sind mit der Steuerkonsole (nicht gezeigt) der Gußvorrichtung verbunden, so daß sie Signale dorthin übermitteln können und davon empfangen können, und werden unabhängig voneinander hinsichtlich ihres Antriebs gesteuert als Antwort auf ein Steuersignal, das von der Steuerkonsole abgeleitet ist. Der Servomotor 54 zum Antreiben des beweglichen Arms 51 wird zu bestimmten Zeiten ebenfalls als Antwort auf ein Steuersignal, das von der Steuerkonsole abgeleitet ist, betätigt.

Die Basisplatte 31 des bewegbaren Gesenks 2 ist auch z. B. mit einer hydraulischen Antriebsvorrichtung verbunden. Diese Antriebsvorrichtung ist mit der Steuerkonsole der Gußvorrichtung so verbunden, daß sie davon Signale empfangen kann und dorthin übermitteln kann, und ist somit in der Lage, das bewegbare Gesenk 2 zu bestimmten Zeiten als Antwort auf ein Steuersignal von der Steuerkonsole zu öffnen und zu schließen, während das bewegbare Gesenk 2 parallel zu dem stationären Gesenk 1 gehalten wird.

In der Gesenkplatte 10 des stationären Gesenks 1 sind die drei Gesenkbereiche 21, 22 und 23, die vorher erwähnt wurden, in einer vertikal absteigenden Reihenfolge des ersten stationären Gesenkbereichs 21 für das Hohlelement, des stationären Gesenkbereichs 23 zur Verwendung für das Zwischenelement und des zweiten stationären Gesenkbereichs 22 zur Verwendung für das Hohlelement aufgereiht.

In der Gesenkentsprechungs Oberfläche des ersten stationären Gesenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohlelement sind ein konvexer Gußbereich 21A, der in einer vorspringenden Form gebildet ist, und ein konkaver Gußbereich 21B, der in einer ausgesparten Form gebildet ist, vertikal aufgereiht (d. h. in Längsrichtung der stationären Gesenkplatte 10) mit einem bestimmten Abstand. In der Gesenkentsprechungs Oberfläche des zweiten stationären Gesenkbereichs 22 zur Verwendung für das Hohlelement sind ein konkaver Gußbereich 22A, der in einer ausgesparten Form gebildet ist, und ein konvexer Gußbereich 22B, der in einer vorspringenden Form gebildet ist, vertikal mit einem bestimmten Abstand aufgereiht.

Diese Gußbereiche 21A, 21B und 22A, 22B der stationären Gesenkbereiche 21 und 22 zur Verwendung für das Hohlelement sind Gußbereiche zum Gießen einer oberen und unteren Hälfte Wu oder Wy des Ölsiebs W, oder zum Erzeugen eines fertiggestellten Produkts W, indem diese Hälften Wu, Wy miteinander zusammengefügt werden.

Auch ist in der Gesenkpaßoberfläche des stationären Gesenkbereichs 23 zur Verwendung für das Zwischenelement, der zwischen diesen zwei stationären Gesenkbereichen zur Verwendung für das Hohlelement 21 und 22 angebracht ist,

ein einziger konvexer Gußbereich 23C vorgesehen, der eine Form hat, die näherungsweise einer halbkreisförmigen Pfostenform entspricht, und gebildet ist, indem ein Teil eines verhältnismäßig niedrigen kreisförmigen Pfostens ausgeschnitten wird (d. h., der konvexe Gußbereich ist verhältnismäßig niedrig, im allgemeinen halbkreisförmig pfostenförmig). Dieser Gußbereich 23C ist zum Gießen des Zwischenelement Wf. Zusätzlich ist der resultierende Ausschnittsbereich außer dem konvexen Zwischenelementgußbereich 23C in einer ausgesparten Form gebildet, angrenzend an den dritten ausgesparten Bereich 15.

In der Gelenkplatte 30 des bewegbaren Gesenks 2 sind weiterhin die vorher erwähnten drei Gelenkbereiche 41, 42 und 43 in einer vertikalen absteigenden Reihenfolge des ersten schiebbaren Gelenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohlelement, des bewegbaren Gesenkbereichs 43 zur Verwendung für das Zwischenelement und des zweiten schiebbaren Gesenkbereichs 42 zur Verwendung für das Hohlelement aufgereiht.

In einer Gesenksprechungsoberfläche des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohlelement sind ein ausgesparter konkaver Gußbereich 41A und ein vorspringender konvexer Gußbereich 41B vertikal in einer Reihenfolge umgekehrt zu derjenigen des ersten Gußbereichs 41 zur Verwendung für das Hohlelement mit dem gleichen bestimmten Abstand wie auf der stationären Gesenksseite 21 aufgereiht. In einer Gesenksprechungsoberfläche des zweiten schiebbaren Gesenkbereichs 42 zur Verwendung für das Hohlelement sind ein vorspringender konvexer Gußbereich 42A und ein ausgesparter konkaver Gußbereich 42B vertikal in einer Reihenfolge umgekehrt zu derjenigen des zweiten stationären Gesenkbereichs 22 zur Verwendung für das Hohlelement mit dem gleichen bestimmten Abstand wie auf der stationären Gesenksbereichsseite 22 aufgereiht.

In der Gesenksprechungsoberfläche des bewegbaren Gesenkbereichs 43 zur Verwendung für das Zwischenelement, der zwischen diesen beiden schiebbaren Gesenkbereichen 41, 42 zur Verwendung für das Hohlelement platziert ist, ist ein verhältnismäßig flacher einzelner konkaver Gußbereich 43C zum Gießen des Zwischenelements vorgesehen.

Wie oben beschrieben, ist der Abstand zwischen den Gußbereichen 41A, 41B des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohlelement gleich dem Abstand zwischen den Bereichen 21A, 21B des ersten stationären Gesenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohlelement gestaltet, wobei dieser Abstand so gestaltet ist, daß er gleich der vertikalen Verschiebung des ersten schiebbaren Gesenkbereichs zur Verwendung für das Hohlelement 41 in bezug auf die Gesenkplatte 30 ist (d. h., relativ zu dem ersten stationären Gesenkbereich 21 zur Verwendung für das Hohlelement).

Der Abstand zwischen den Gußbereichen 42A, 42B des zweiten schiebbaren Gesenkbereichs 42 zur Verwendung für das Hohlelement ist auch gleich dem Abstand zwischen den Gußbereichen 22A, 22B des zweiten stationären Gesenkbereichs 22 zur Verwendung für das Hohlelement, wobei dieser Abstand so gestaltet ist, daß er gleich der vertikalen Verschiebung des zweiten schiebbaren Gesenkbereichs 42 zur Verwendung für das Hohlelement in bezug auf die Gesenkplatte 30, wie oben, ist (d. h., in bezug auf den zweiten stationären Gesenkbereich 22 zur Verwendung für das Hohlelement).

Zusätzlich ist der bewegbare Gesenkbereich 43 zur Verwendung für das Zwischenelement, der zwischen diesen beiden verschiebbaren Gesenkbereichen 41, 42 zur Verwendung für das Hohlelement platziert ist, integral mit der be-

wegbaren Gesenkplatte 30 vorgesehen (d. h., stationär in bezug auf die bewegbare Gesenkplatte 30).

Wie in Fig. 4 und 5 gezeigt, ist weiterhin auf einer Seite der Zwischenhalteplatte 12 des stationären Gesenks 1, die in Richtung auf die Gesenkplatte 10 weist, ein erster Harzweg 24, der im wesentlichen mittleren Bereichen der Gußbereiche 21A, 21B des ersten stationären Gesenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohlelement entspricht, ein zweiter Harzweg 25, der einem Umfangsbereich des konkaven Gußbereichs 22A des zweiten stationären Gesenkbereichs 22 zur Verwendung für das Hohlelement entspricht, ein gemeinsamer Harzweg 26, der einem im wesentlichen mittleren Bereich des Gußbereichs 23C des stationären Gelenkbereichs 23 zur Verwendung für das Zwischenelement entspricht, ein dritter Harzweg 27, der einem Umfangsbereich des konkaven Gußbereichs 21B des ersten stationären Gelenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohlelement entspricht, und ein vierter Harzweg 28, der im wesentlichen mittleren Bereichen der Gußbereiche 22A, 22B des zweiten stationären Gelenkbereichs 22 zur Verwendung für das Hohlelement entspricht, vorgesehen.

Ein Ende des gemeinsamen Harzwegs 26 steht mit einer Harzzufuhröffnung 6 in Verbindung, die zu einem Düsenloch 5h des Einspritzkopfs 5 (siehe Fig. 3) der Spritzgußmaschine führt, der geschmolzenes Harz nach außen spritzt.

Wie vorher festgestellt, ist das stationäre Gesenk 1 mit dem Schaltblock 17 zum Schalten der Harzwege auf Gußbereiche der stationären Gesenkplatte 10 versehen. In diesem Schaltblock 17 ist ein Schaltharzweg 29 gebildet, der sich vertikal erstreckt.

Weiterhin ist der Schaltblock 17 vertikal angetrieben, indem die Blocktreibzylindervorrichtung 16, die an einem oberen Ende der Gesenkplatte 10 vorgesehen ist, betätigt wird, wodurch der schaltende Harzweg 29 vertikal bewegt wird, so daß der Verbindungszustand zwischen der Harzzufuhröffnung 6 und den Harzwegen 24 bis 28 geschaltet wird.

Obwohl sie nicht extra in Fig. 3 gezeigt sind, sind Auswerferplatten, die den ersten und zweiten schiebbaren Gelenkbereichen 41 und 42 zur Verwendung für das Hohlelement und dem bewegbaren Gelenkbereich 43 zur Verwendung für das Zwischenelement jeweils entsprechen, zwischen der Gelenkplatte 30 und der Basisplatte 31 des bewegbaren Gesenks 2 vorgesehen, und Auswerferstifte oder Ausdrückelemente zum Herausdrücken des fertiggestellten Produkts W oder den beweglichen Arm 51 sind an jeder Auswerferplatte befestigt.

Wie später beschrieben wird, sind die Auswerferplatten zum Beispiel mit hydraulischen Antriebsvorrichtungen (nicht gezeigt) unabhängig voneinander verbunden. Diese Antriebsvorrichtung ist mit der Steuerkonsole der Gußvorrichtung so verbunden, daß sie in der Lage ist, Signale davon zu empfangen und dorthin zu senden, wodurch es möglich ist, die einzelnen Auswerferplatten zu bestimmten Zeitpunkten unabhängig voneinander als Antwort auf ein Steuersignal, das von der Steuerkonsole abgeleitet wird, anzutreiben.

Zusätzlich ist die erste Auswerferplatte, die dem ersten schiebbaren Gesenkbereich 41 zur Verwendung für das Hohlelement entspricht, mit Referenzziffer 61 in den später beschriebenen Fig. 9 und 10 und 14 bis 17 bezeichnet, und die Zwischenauswerferplatte, die dem bewegbaren Gesenkbereich 43 zur Verwendung für das Zwischenelement entspricht, ist durch Ziffer 65 in Fig. 11 bis 13 bezeichnet.

Die zweite Auswerferplatte, die dem zweiten schiebbaren Gesenkbereich 42 zur Verwendung für das Hohlelement entspricht, hat, obwohl sie in den Zeichnungen nicht gezeigt ist, den gleichen Aufbau und arbeitet auf die gleiche Weise wie die erste Auswerferplatte 61.



Es wird nun der Gußvorgang für ein Ölsieb W, der unter Verwendung der Gußvorrichtung, die wie oben beschrieben konstruiert ist, durchgeführt wird, erklärt. In dieser Ausführungsform ist ein Nylonharz, das mit verstärkenden Glasfasern vermischt ist, als Beispiel für das Material des Harzes für das Ölsieb W verwendet.

Fig. 6 bis 8 sind schematische erklärende Ansichten im Querschnitt in Längsrichtung der Gußvorrichtung, die die Abfolge der Gußschritte für das Ölsieb W zeigen. Auch Fig. 9 bis 17 sind schematische erklärende Ansichten im Querschnitt in Querrichtung der Gußvorrichtung, die in Einzelheit die Gußschritte für das Ölsieb W jeweils zeigen. In den Fig. 6 bis 8 ist das stationäre Gesenk 1 und das bewegbare Gesenk 2 nur durch die Gesenkplatten 10 und 30 jeweils aus Gründen der Übersichtlichkeit gezeigt.

Zuerst, während sowohl der erste als auch der zweite schiebbare Gesenkbereich 41 und 42 zur Verwendung für das Hohlelement der Gesenkplatte 30 des bewegbaren Gesenks 2 in die obere Position auf der Basisplatte 31 als ein Anfangszustand, wie in Fig. 1 und 6 gezeigt, gebracht sind, ist das bewegbare Gesenk 2 mit dem stationären Gesenk 1 geschlossen, wodurch eine Schließung des Gesenks erreicht ist (erster Gesenkschließschritt). Als eine Folge davon werden die Kombinationen zwischen den Gußbereichen der zwei Gußgesenke 1, 2 wie folgt, wodurch jeweils die folgenden Gußhöhlräume erhalten werden, die in absteigender Reihenfolge von oben gemäß Fig. 6 aufgelistet sind:

- konkaver Gußbereich 41A des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohlelement;  
/ konvexer Gußbereich 21A des ersten stationären Gesenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohlelement;  
: Gußhohlraum entsprechend der unteren Hälfte Wy;

- konvexer Gußbereich 41B des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohlelement;  
/ konkaver Gußbereich 21B des ersten stationären Gesenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohlelement;  
: Gußhohlraum entsprechend der oberen Hälfte Wu;

- konkaver Gußbereich 43C des bewegbaren Gesenkbereichs 43 zur Verwendung für das Zwischenelement;  
/ Gußbereich 23C des stationären Gesenkbereichs 23 zur Verwendung für das Zwischenelement;  
: Gußhohlraum entsprechend dem Zwischenelement Wf (Filter);

- konkaver Gußbereich 42B des zweiten schiebbaren Gesenkbereichs 42 zur Verwendung für das Hohlelement;  
/ konkaver Gußbereich 22A des zweiten stationären Gesenkbereichs 22 zur Verwendung für das Hohlelement;  
: Hohlraum entsprechend einer Kombination von oberen und unteren Hälften Wu, Wy.

In diesem ersten Gesenkschließschritt befindet sich der konvexe Gußbereich 42A des zweiten schiebbaren Gesenkbereichs 42 zur Verwendung für das Hohlelement auf Standby innerhalb des zweiten ausgesparten Bereichs 14 der stationären Gesenkplatte 10 und bildet keinen Gußhohlraum.

Weiterhin ist der Gußhohlraum, der dem Zwischenelement Wf (Filter) entspricht, genauer durch den konkaven Gußbereich 43C des bewegbaren Gesenkbereichs 43 zur Verwendung für das Zwischenelement, den konvexen Gußbereich 23C des stationären Gesenkbereichs 23 zur Verwendung für das Zwischenelement und ein Gesenkstück (bezeichnet durch Referenzziffer 44 in den später beschriebenen Fig. 11 bis 15), das durch den Halterbereich 52 des beweglichen Arms 51 geklemmt wird, und das vorzugsweise

im wesentlichen einen Teil des Halterbereichs 52 bildet, wie später beschrieben wird, definiert.

Bei diesem ersten Gesenkschließschritt ist der Harzwegschaltblock 17 oben positioniert, so daß der erste Harzweg 24 und der zweite Harzweg 25 mit der Harzzufuhröffnung 6 über den Schaltharzweg 29, wie in Fig. 4 schraffiert ist, in Verbindung stehen. Zusätzlich steht der gemeinsame Harzweg 26 gewöhnlich mit der Harzzufuhröffnung 6 in Verbindung.

In diesem Zustand wird dann, indem geschmolzenes Harz von dem Einspritzkopf 5 eingespritzt wird (erster Einspritzschritt) die untere Hälfte Wy, die obere Hälfte Wu, der Filter Wf und das fertige Produkt W erhalten, erwähnt in absteigender Reihenfolge von oben in Fig. 6.

Insbesondere wird die untere Hälfte Wy in dem Gußhohlraum gegossen, der durch den konkaven Gußbereich 41A des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohlelement und den konvexen Gußbereich 21A des ersten stationären Gesenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohlelement, wie im einzelnen in Fig. 9 gezeigt ist (erster Einspritzguß), definiert, und die obere Hälfte Wu wird in dem Gußhohlraum gegossen, der durch den konvexen Gußbereich 41B des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohlelement und den konkaven Gußbereich 21B des ersten stationären Gesenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohlelement, wie im einzelnen in Fig. 10 gezeigt (erster Einspritzguß), definiert ist.

Das Zwischenelement Wf (Filter) wird in dem Gußhohlraum, der durch den konkaven Gußbereich 43C des bewegbaren Gesenkbereichs 43 zur Verwendung für das Zwischenelement, den konvexen Gußbereich 23C des stationären Gesenkbereichs 23 zur Verwendung für das Zwischenelement und das unten beschriebene Gesenkstück 44 definiert ist, gegossen, wie im einzelnen in Fig. 11 gezeigt ist.

Wie es gut aus Fig. 11 ersichtlich ist, ist eine sich in Längsrichtung erstreckende Gleitschiene 38 innerhalb des dritten ausgesparten Bereichs 35 der bewegbaren Gesenkplatte 30 untergebracht, und der Basisbereich 51b des beweglichen Arms 51 als die Zwischenelementbewegungseinrichtung zur Bewegung des gegossenen Filters Wf bis zu einer bestimmten Position entlang der Längsrichtung der Gesenkplatte 30 ist schiebbar in eine Schienennut 38g der Gleitschiene 38 eingepaßt.

Wie vorher beschrieben, wird das Zahnrad 55 gedreht, indem der Servomotor 54 angetrieben wird, was verursacht, daß der bewegliche Arm 51 sich in Längsrichtung der Gesenkplatte 30 entlang des dritten ausgesparten Bereichs 35 über die Zahnstange 53 bewegt.

Wie auch aus Fig. 11 ersichtlich ist, wird der Gußhohlraum zum Gießen des Zwischenelements Wf (Filter) durch den konkaven Gußbereich 43C des bewegbaren Gesenkbereichs 43 zur Verwendung für das Zwischenelement, den konvexen Gußbereich 23C des stationären Gesenkbereichs 23 zur Verwendung für das Zwischenelement und das Gesenkstück 44 wie oben beschrieben definiert.

Das Gesenkstück 44 bildet, wenn es mit dem konvexen Gußbereich 23C, der eine Form von näherungsweise einem halbkreisförmigen Pfosten wie vorher beschrieben hat, kombiniert wird, bildet einen vollständigen kreisförmigen Pfosten (konvexer Gußbereich), der als der verbleibende im wesentlichen halbkreisförmige Pfosten dient. Das Gesenkstück 44, das auf diese Art einen Teil der Gesenkstruktur bildet, ist an dem Halterbereich 52 des beweglichen Arms 51 befestigt und bewegt sich zusammen mit dem beweglichen Arm.

Der gegossene Filter Wf wird durch den Halterbereich 52 über das Gesenkstück 44 geklemmt. Zum Beispiel, indem eine bestimmte Oberflächenrauigkeit den Seitenoberflä-



chenbereichen der gegossenen Oberflächen des Gesenckstück 44 gegeben wird, kann die Reibungskraft, die zwischen den Berührungsoberflächen des Filters Wf und des Gesenckstücks 44 bis zu einer Trennung des gegossenen Filters Wf von dem Gesenckstück 44 auftritt, so erhöht werden, daß verhindert werden kann, daß der Filter Wf sich unvorhergesehen von dem Gesenckstück 44 löst. Mit anderen Worten, wird der Filter Wf durch den Halterbereich 52 über das Gesenckstück 44 so geklemmt, daß er sich nicht unvorhergesehen davon trennt. Der Filter Wf, der so geklemmt ist, kann leicht von dem Gesenck durch eine vorantreibende Handlung (Herausdrücken) des Stifts zum Herausdrücken, der innerhalb des Halterbereichs 52 vorgesehen ist, getrennt werden. Entsprechend ist zu sagen, daß das Gesenckstück 44 in diesem Fall vorzugsweise einen Teil des Halterbereichs 52 bildet.

Die Technik zum Klemmen des Filters Wf durch den Halterbereich 52 ist weiterhin nicht auf das obige Beispiel beschränkt und andere bekannte Techniken sind anwendbar, so wie ein Ansaugen des gegossenen Filters, indem der interne Druck des Halters reduziert wird.

Die Gleitschiene 38 kann in einem bestimmten Maß nach vorne von der Gesenckplatte 30 entlang der Seitenwand des dritten ausgesparten Bereichs 35 durch eine Ausdrückhandlung eines Ausdrückelements 66 bewegt werden, das mit der Zwischenauswurfplatte 65 verbunden ist, die zwischen der Gesenckplatte 30 und einer Basisplatte 31 des bewegbaren Gesencks 2 angebracht ist. Weiter wird der bewegliche Arm 51 im wesentlichen zur Mitte (Anfangsposition) in der Längsrichtung (Vertikalrichtung) der bewegbaren Gesenckplatte 30 zum Schließen des Gesencks, wie vorher beschrieben, zurückgeführt, so daß, wenn das stationäre Gesenck 1 und das bewegbare Gesenck 2 miteinander geschlossen sind, der Armbereich 51a, die Zahnstange 53 und der Servomotor 54 innerhalb des dritten ausgesparten Bereichs 15, der in der stationären Gesenckplatte 10 vorgesehen ist, sich befinden.

Die Zwischenauswurfplatte 65 ist zum Beispiel mit einer hydraulischen Antriebsvorrichtung, wie oben beschrieben, verbunden. Diese Antriebsvorrichtung ist mit der Steuerkonsole der Gußvorrichtung so verbunden, daß sie in der Lage ist, Signale zu übermitteln und davon Signale zu empfangen, und somit in der Lage ist, die Zwischenauswurfplatte 65 zu bestimmten Zeitpunkten als Antwort auf ein Steuersignal, das von der Steuerkonsole abgeleitet ist, anzutreiben.

Weiterhin werden die untere Hälfte Wy, die in dem konkaven Gußbereich 42B des zweiten schiebbaren Gesenckbereichs 42 zur Verwendung für das Hohlelement gehalten wird, wobei der Filter Wf auf die untere Hälfte Wy gesetzt ist, und die obere Hälfte Wu, die in dem konkaven Gußbereich 22A des zweiten stationären Gesenckbereichs 22 zur Verwendung für das Hohlelement gehalten wird, zusammen kombiniert in dem Hohlraumbereich, in dem der konkave Gußbereich 42B des zweiten schiebbaren Gesenckbereichs 42 zur Verwendung für das Hohlelement und der konkave Gußbereich 22A des zweiten stationären Gesenckbereichs 22 zur Verwendung für das Hohlelement miteinander kombiniert sind.

In bezug auf diese Kombination werden, indem geschmolzenes Harz in den Nutbereich Wg (siehe Fig. 2) auf dem Umfang der zwei Hälften Wu, Wy eingespritzt wird (Sekundäreinspritzung), die zwei Hälften Wu, Wy zusammengefügt, wodurch das fertige Produkt W erhalten wird.

Außerdem sind diese beiden Hälften Wu, Wy in diesem Hohlraum in dem vorangehenden Zyklus gegossen worden, und der Zustand, in dem geschmolzenes Harz in den Nutbereich Wg auf dem Umfang der zwei Hälften Wu, Wy eingespritzt und abgegeben wird, so, daß die Hälften Wu,

Wy zusammengefügt werden, ist ähnlich einem später beschriebenen Zustand, der in Fig. 17 gezeigt ist.

Am Beginn der Produktion wird, da es keinen gegossenen Artikel des vorangegangenen Zyklus in dem Fall des sekundären Einspritzschritts zur ersten Zeit gibt, der die gleiche Form wie ein Artikel hat, in dem die obere Hälfte Wu und die untere Hälfte Wy in Berührung gegeneinander gebracht sind, ein Blindelement vor der Einspritzung und dem Ausgeben von geschmolzenem Harz (Sekundärharz) eingesetzt.

Als nächstes, wie in Fig. 7 gezeigt ist, wird das bewegbare Gesenck 2 zurückgezogen, wobei es parallel zu dem stationären Gesenck 1 gehalten wird, wodurch eine Gesencköffnung erreicht wird, in der das fertige Produkt W, das durch den obigen ersten Einspritzschritt erhalten wird, entnommen wird (erster Entnahmeschritt). Zusätzlich, wie später genauer beschrieben wird, ist auf dieser bewegbaren Gesenckseite 2 ein Auswurfmechanismus zum Herausdrücken des fertigen Produkts W aus dem konkaven Gußbereich 41A oder 41B an der Gesencköffnung vorgesehen, um das vervollständigte fertige Produkt W zu entnehmen.

Ferner, nachdem das bewegbare Gesenck 2 geöffnet ist, wird die Gesenckplatte 10 des stationären Gesencks 1 davon getrennt, während sie parallel zu der Zwischenhalteplatte 12 gehalten wird, und überschüssiges Harz (eine Harzmasse ohne Verwendung), die dem Harzweg in dem ersten Einspritzschritt entspricht, wird entfernt (z. B. siehe später beschriebene Fig. 13 und 14). Diese Trennungs- und Berührungshandlung der Gesenckplatte 10 der Zwischenhalteplatte 12 wird, obwohl es nicht genauer gezeigt ist, durch einen Gesenckherausdrückzyklus durchgeführt, der in der Zwischenhalteplatte 12 vorgesehen ist.

Danach, indem die Antriebszylinder 36, 37 für den ersten und zweiten schiebbaren Gußbereich betätigt werden, werden der erste und der zweite schiebbare Gußbereich 41 und 42 zur Verwendung für das Hohlelement entlang der Längsrichtung der bewegbaren Gesenckplatte 30 geschoben (d. h., entlang des ersten und zweiten ausgesparten Bereichs 33 und 34), so daß sie nach unten bewegt werden (eine Richtung entgegengesetzt zu derjenigen des vorangegangenen Zyklus) in einem bestimmten Abstand jeweils, wie in Fig. 7 gezeigt (erster Schiebeschritt).

Es ist anzumerken, daß, wie oben beschrieben, die Verschiebungen der schiebbaren Gesenckbereiche 41 und 42 zur Verwendung für das Hohlelement gleich Abständen zwischen Gußbereichen der schiebbaren Gesenckbereiche 41 und 42 zur Verwendung für das Hohlelement jeweils sind (d. h., Abstände zwischen Gußbereichen von den entsprechenden stationären Gesenckbereichen 21 und 22 zur Verwendung für das Hohlelement). Der bewegbaren Gesenckbereich 43 zur Verwendung für das Zwischenelement ist stationär in bezug auf die bewegbare Gesenckplatte 30.

Als nächstes, indem der Halterbereich 52 des beweglichen Arms 51 gemäß einem Steuersignal, das von der Steuerkonsole (nicht gezeigt) abgeleitet ist, angetrieben wird, wird der gegossene Filter Wf durch den Halterbereich 52, wie in Fig. 12 gezeigt, geklemmt. Wenn dies geschehen ist, wird der Filter Wf zusammen mit dem Gesenckstück 44, das einen Teil des Gußgesencks bildet, geklemmt.

Nachfolgend, wie in Fig. 13 gezeigt ist, wird die Zwischenauswurfplatte 65 angetrieben, was verursacht, daß das Ausdrückelement 66 sich nach vorne bewegt, wodurch der bewegliche Arm 51 in einem bestimmten Maß über die Gleitschiene 38 herausgedrückt wird, während der Zwischenauswurfstift 67 nach vorne bewegt wird, so daß der gegossene Filter Wf in einem bestimmten Maß herausgedrückt wird.

Dann, indem der Servomotor 54 betätigt wird, wird der bewegliche Arm 51 angetrieben, und, während der gegos-

sene Filter Wf durch den Halterbereich 52 geklemmt wird, entlang der Gleitschiene 38 bis zu einer Position, die dem konkaven Gußbereich 41A des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohllement entspricht, bewegt, wie durch einen Pfeil mit durchgezogenen Linien in Fig. 7 gezeigt ist.

In dieser Position wird die Zwischenauswurfplatte 65, wie in Fig. 14 gezeigt, zurückgezogen, nachdem der Filter Wf in bezug auf die untere Hälfte Wy, die in dem konkaven Gußbereich 41A des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 zur Verwendung für das Zwischenelement gehalten ist, positioniert ist, und der bewegliche Arm 51 wird auch zurückgezogen, zusammen mit dem Zurückziehen der Zwischenauswurfplatte 65, wodurch der gegossene Filter Wf mit der unteren Hälfte Wy, wie in Fig. 15 gezeigt, zusammengesetzt wird.

Nachdem der Filter Wf vollständig in die untere Hälfte Wy auf diese Art gelegt ist, wird der Klemmzustand durch den Halterbereich 52 gelöst und der bewegliche Arm 51 wird in die Anfangsposition zurückgezogen (mittlere Position des bewegbaren Gesenkbereichs 43 zur Verwendung für das Zwischenelement).

In diesem Zustand werden, wie in Fig. 16 gezeigt, wird die untere Hälfte Wy die in dem konkaven Gußbereich 41A des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 gehalten wird; wobei der Filter Wf auf die untere Hälfte Wy gelegt ist, und die obere Hälfte Wu, die in dem konkaven Gußbereich 21B des ersten stationären Gesenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohllement gehalten wird, so positioniert, daß sie in Richtung aufeinander zeigen.

Weiterhin, obwohl das Herausdrücken und das Bewegen des beweglichen Arms 51 nach der Schiebehandlung des ersten und zweiten schiebbaren Gelenkbereichs 41 und 42 zur Verwendung für das Hohllement in der obigen Beschreibung durchgeführt wird, können diese Betätigungsschritte in umgekehrter Reihenfolge oder gleichzeitig durchgeführt werden.

Nachdem der bewegliche Arm 51 vollständig in die Anfangsposition wie oben gezeigt zurückgezogen ist, ist das bewegbare Gesenk 2 mit dem stationären Gesenk 1 verschlossen, wodurch der Gesenkverschluß, wie in Fig. 8 gezeigt, erzielt wird (zweiter Gesenkverschluß). Als eine Folge davon werden die Kombinationen zwischen den Gußbereichen der zwei Gesenke 1, 2 wie folgt, wobei jeweils die folgenden Gußhöhlräume erhalten werden:

- konkaver Gußbereich 41A des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohllement;
- / konkaver Gußbereich 21B des stationären Gesenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohllement;
- : Hohlraum entsprechend einer Kombination von oberen und unteren Hälften Wu, Wy;
- konkaver Gußbereich 43C des bewegbaren Gelenkbereichs 43 zur Verwendung für das Zwischenelement;
- / Gußbereich 23C des stationären Gesenkbereichs 23 zur Verwendung für das Zwischenelement;
- : Gußhohlraum entsprechend dem Zwischenelement Wf (Filter);
- konvexer Gußbereich 42A des zweiten schiebbaren Gesenkbereichs 42 zur Verwendung für das Hohllement;
- / konkaver Gußbereich 22A des zweiten stationären Gesenkbereichs 22 zur Verwendung für das Hohllement;
- : Gußhohlraum entsprechend der oberen Hälfte Wu;
- konkaver Gußbereich 42B des zweiten schiebbaren Gelenkbereichs 42 zur Verwendung für das Hohllement;
- / konvexer Gußbereich 22B des zweiten stationären Gelenkbereichs 22 zur Verwendung für das Hohllement;
- : Gußhohlraum entsprechend der unteren Hälfte Wy.

In diesem zweiten Gesenkschließschritt ist der konvexe Gußbereich 41B des ersten schiebbaren Gelenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohllement in einer Stand-by-Position befindlich innerhalb des ersten ausgesparten Bereichs 13 der stationären Gesenkplatte 10 und bildet keinen Gußhohlraum.

In diesem zweiten Gesenkschließzustand ist der Harzwegschaltblock 17 auf die untere Position geschaltet, so daß der dritte Harzweg 27 und der vierte Harzweg 28 mit der Harzzufuhröffnung 6 über den Schaltharzweg 29, wie in Fig. 5 schraffiert ist, in Verbindung stehen. Der gemeinsame Harzweg 26 steht wie gewöhnlich mit der Harzzufuhröffnung 6 in Verbindung.

Weiterhin werden in diesem Zustand, indem geschmolzenes Harz von dem Einspritzkopf 5 eingespritzt wird (zweiter Einspritzschritt), ein fertiges Produkt W, der Filter Wf, die obere Hälfte Wu und die untere Hälfte Wy, erwähnt in absteigender Reihenfolge von oben in Fig. 8, erhalten.

Wie im einzelnen in Fig. 17 gezeigt, werden die untere Hälfte Wy, die durch den konkaven Gußbereich 41B des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohllement gehalten wird, mit dem Filter Wf auf die untere Hälfte Wy gelegt, und die obere Hälfte Wu, die durch den konkaven Gußbereich 21B des ersten stationären Gesenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohllement gehalten wird, in dem Hohlraumbereich miteinander kombiniert, in dem der konkave Gußbereich 41A des ersten schiebbaren Gesenkbereichs 41 zur Verwendung für das Hohllement und der konkave Gußbereich 21B des ersten stationären Gesenkbereichs 21 zur Verwendung für das Hohllement miteinander kombiniert werden. In bezug auf diese Kombination werden, indem geschmolzenes Harz eingespritzt und abgegeben wird in den Nuthbereich Wg auf dem Umfang der zwei Hälften Wu, Wy (Sekundäreinspritzung, Sekundärharz), die zwei Hälften Wu, Wy zusammengefügt, wodurch das fertige Produkt W erhalten wird.

Bei dieser Sekundäreinspritzung des zweiten Einspritzschritts sind beide der Hälften Wu, Wy in dem Hohlraum in dem ersten Einspritzschritt des gegenwärtigen Zyklus gegossen worden.

Danach, wie in dem vorangehenden Gesenköffnungsschritt, wird das bewegbare Gesenk 2 zurückgezogen, während es parallel zu dem stationären Gesenk 1 gehalten wird, wodurch eine Gesenköffnung erhalten wird, in der das fertige Produkt W, das durch den obigen zweiten Einspritzschritt erhalten wird, entnommen wird (zweiter Entnahmeschritt).

In diesem Vorgang wird die erste Auswurfplatte 61 (siehe Fig. 14 bis 17) angetrieben, was bewirkt, daß sich der erste Auswurfstift 62 nach vorne bewegt, so daß der gegossene Artikel W herausgedrückt wird.

Indem die Schritte, die in den Fig. 6 bis 8 gezeigt sind, auf die oben beschriebene Weise wechselweise ausgeführt werden (wobei die Schiebrichtung des schiebbaren Gesenkbereichs 41 und 42 zur Verwendung für das Hohllement und die Bewegungsrichtung des beweglichen Arms 51 jedesmal umgekehrt sind), kann das aus Kunstharz gefertigte Hohllement (Ölsieb W), bei dem die oberen und unteren Hälften Wu, Wy zusammengefügt worden sind, bei jeder Öffnungs- und Schließbetätigung des bewegbaren Gesenks 2 erhalten werden.

Wie obenstehend beschrieben, kann das Hohllement (Ölsieb W), bei dem die oberen Hälften Wu, Wy miteinander verbunden worden sind, wobei das Zwischenelement (aus Kunstharz gefertigter Filter Wf) vorher zwischen den zwei Hälften Wu, Wy eingebaut ist, gemäß dieser Ausführungsform bei jeder Öffnungs- und Schließungsbehandlung

des bewegbaren Gesenks 2 mit dem stationären Gesenk 1 erhalten werden.

In diesem Fall, da der Schritt des Herstellens des Zwischenelements Wf als eine Sequenz von Schritten zusammen mit dem Gußschritt und dem Zusammenfügen und dem Verbindungsschritt der Hälften Wu, Wy durchgeführt werden kann, ist es nicht weiter nötig, das Zwischenelement als ein Komponententeil getrennt zu behandeln, wie es im Stand der Technik geschieht. Weiterhin, da das Zwischenelement Wf und die Hälften Wu, Wy im wesentlichen ähnlich hinsichtlich der Gußbedingungen und der Zusammenfügungstemperatur miteinander sind, wird es möglich, die Zusammenfügbarkeit und die Präzision des Zusammenfügens zu erhöhen.

Durch das Vorsehen des beweglichen Arms 51 als eine Zwischenelementbewegungsvorrichtung zur Bewegung des gegossenen Zwischenelements Wf in Längsrichtung bis zu einer bestimmten Position, kann das Zwischenelement Wf weiter automatisch mit einem Halbkörper Wu oder Wy angeordnet werden, was nicht nur eine Verbesserung in der Anordnungsgenauigkeit, sondern auch eine Einsparung an Arbeit und eine Verbesserung hinsichtlich der Produktionseffektivität bewirkt.

Weiterhin, durch das Vorsehen des beweglichen Arms 51 in dem Gußgesenk, kann die Bewegung des Zwischenelements Wf verkürzt werden, verglichen mit dem Fall, in dem eine automatische Zusammenfügeeinrichtung gebildet wird, die außerhalb der Gußvorrichtung vorgesehen ist, so daß die Genauigkeit des Zusammenfügens des Zwischenelements Wf zu dem Halbkörper Wu oder Wy weiter erhöht werden kann und nebenbei die Produktionszykluszeit weiter reduziert werden kann.

Insbesondere kann gemäß dieser Ausführungsform, da der bewegliche Arm 51 bewegt wird, wobei die Anfangsposition auf eine Zwischenposition (bewegbarer Gesenkbereich 43 zur Verwendung für das Zwischenelement) zwischen dem ersten und zweiten schiebbaren Gesenkbereich 41 und 42 zur Verwendung für das Zwischenelement gelegt wird, der Bewegungsweg des beweglichen Arms 51, der nötig ist, um das Zwischenelement Wf zu bewegen, sogar weiter verkürzt werden, so daß die Genauigkeit des Zusammenfügens sogar weiter verbessert werden kann und die Produktionszykluszeit sogar weiter reduziert werden kann.

Weiter kann, insbesondere da das Zwischenelement Wf, wenn es durch den Halterbereich 52 des beweglichen Arms 51 geklemmt wird, zusammen mit dem Gesenkstück 44 geklemmt wird, das einen Teil des Gußgesenkbereichs für das Zwischenelement Wf bildet, die Klemmgenauigkeit zum Klemmen des Zwischenelements weiter erhöht werden, so daß die Genauigkeit des Zusammenfügens mit den Hälften Wu, Wy sogar weiter verbessert werden kann.

Ferner, obwohl diese Ausführungsform als eine beschrieben wurde, die ein Ölsieb betrifft, ist die vorliegende Erfindung nicht auf einen solchen Fall beschränkt und kann wirksam auf andere Arten von aus Kunststoff gefertigten Hohl-elementen mit einem Zwischenelement, das, zwischen einem Paar aus Kunststoff gefertigten Halbkörpern eingebaut ist, ebenso angewendet werden.

Weiterhin ist es unnötig zu sagen, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die obigen Ausführungsformen beschränkt ist, und daß verschiedene Abwandlungen und Gestaltungsänderungen gemacht werden können, ohne von der Aussage der Erfindung abzuweichen.

Zum Beispiel kann der bewegliche Arm 51 nicht nur auf der bewegbaren Gesenkseite 2, sondern auch auf der stationären Gesenkseite 1 vorgesehen sein. Es ist auch möglich, daß die Reihenfolge der konvexen und konkaven Gußbereiche, die in dem ersten und zweiten stationären Gesenkbereich

reich 21 und 22 zur Verwendung für das Hohlelement vorgesehen sind, umgekehrt ist, während die Reihenfolge der konvexen und konkaven Gußbereiche, die in dem ersten und zweiten schiebbaren Gesenkbereich 41 und 42 zur Verwendung für das Hohlelement vorgesehen ist, umgekehrt ist. In diesem Fall, da die konkaven Gußbereiche jeweils näher zu den Mitten in Längsrichtung der Gesenkplatten kommen, kann die Bewegung des beweglichen Arms 51 sogar weiter verkürzt werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines aus Kunstharz gefertigten Hohl-elements mit einem darin eingebauten Zwischenelement, wobei das Zwischenelement zwischen einem Paar aus Kunstharz gefertigten Halbkörpern plaziert ist; die Halbkörper gegeneinander in Berührung gebracht werden und die Halbkörper zusammengefügt werden in diesen Berührungsbereich, wobei das Verfahren umfaßt:

unter Verwendung einer Gußvorrichtung zum Einspritzguß des Schiebetyps, wobei die Gußvorrichtung umfaßt: ein stationäres Gußgesenk, das erste und zweite Gesenkbereiche zur Verwendung für das Hohl-element hat, in denen jeweils ein konvexer Gußbereich und ein konkaver Gußbereich mit einem bestimmten Abstand voneinander beabstandet in Längsrichtung aufgereiht sind, und ein Gesenkbereich der stationären Seite zur Verwendung für das Zwischenelement zwischen den zwei stationären Gesenkbereichen zur Verwendung für das Hohl-element und der einen Gußbereich für ein Zwischenelement hat; ein bewegbares Gußgesenk, das einen ersten und zweiten schiebbaren Gesenkbereich zur Verwendung für das Hohl-element hat, indem jeweils ein konvexer Gußbereich und ein konkaver Gußbereich, die voneinander mit einem bestimmten Abstand beabstandet sind, in Längsrichtung aufgereiht sind in einer Reihenfolge, die umgekehrt zu der der stationären Gesenkbereiche zur Verwendung für das Hohl-element ist, und ein Gesenkbereich der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement, der zwischen den zwei schiebbaren Gesenkbereichen zur Verwendung für das Hohl-element plaziert ist und einen Gußbereich für das Zwischenelement hat; und eine Zwischenelementbewegungseinrichtung zur Bewegung eines Zwischenelements, das durch eine Kombination der Gußbereiche der stationären Seite und der Gußbereiche der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement gegossen wird, in Längsrichtung bis zu einer bestimmten Position, wobei die stationären und bewegbaren Gußgesenke miteinander zu öffnen und zu schließen sind miteinander und der erste und zweite schiebbare Gesenkbereich zur Verwendung für das Zwischenelement in Längsrichtung in bestimmten Abständen jeweils schiebbar ist, jeweils in bezug auf den ersten und zweiten stationären Gesenkbereich zur Verwendung für das Hohl-element, wobei der Gesenkbereich der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement nicht schiebbar in bezug auf den Gesenkbereich der stationären Seite zur Verwendung für das Zwischenelement ist, einen Gesenkschließschritt zum Durchführen des Schließens des Gesenks, in dem das stationäre Gußgesenk und das bewegbare Gußgesenk miteinander verschlossen werden; einen Einspritzschritt nach dem Gesenkschließschritt zum Einspritzen von geschmolzenem Harz in einen Gußhohlraum, der durch die zwei Gußgesenke so defi-

niert wird, daß ein erster und zweiten Halbkörper für den gegenwärtigen Zyklus durch Kombinationen der konvexen Gußbereiche und der konkaven Gußbereiche gegossen werden und daß ein Zwischenelement für den gegenwärtigen Zyklus durch eine Kombination der Gußbereiche des Zwischenelements gegossen wird, und weiterhin daß der erste und zweite Halbkörper eines vorangegangenen Zyklus zusammengefügt werden, indem geschmolzenes Harz in einem Berührungsbereich zwischen dem ersten und zweiten Halbkörper durch eine Kombination der konkaven Gußbereiche gespritzt wird;  
 einen Entnahmeschritt zum Entnehmen eines Hohlelements nach dem Einspritzschritt, in dem die Halbkörper des vorangegangenen Zyklus miteinander verbunden worden sind, wobei das Zwischenelement des vorangegangenen Zyklus vorher darin eingebaut ist, während die Gußgesenke geöffnet werden; ein Zusammenfügeschritt für das Zwischenelement zum Zusammenfügen des Zwischenelements für den gegenwärtigen Zyklus mit entweder dem ersten und zweiten Halbkörper des gegenwärtigen Zyklus, indem die Zwischenelementbewegungseinrichtung angetrieben wird und dadurch das Zwischenelement bewegt wird; und einen Schiebeschritt zum Schieben des ersten und zweiten schiebbaren Gesenkbereichs zur Verwendung für das Hohlelement im bestimmten Abstand jeweils in Längsrichtung in einer Richtung umgekehrt zu derjenigen des vorangegangenen Zyklus, wobei diese Schritte wiederholt werden, wodurch ein Hohlelement, in dem ein erster und zweiter Halbkörper miteinander verbunden sind, wobei ein Zwischenelement vorher zwischen den zwei Halbkörpern eingebaut ist, zu jedem Öffnungs- und Schließhandlungszeitpunkt des stationären Gußgesenks und des bewegbaren Gußgesenks erhalten wird.  
 2. Verfahren zur Herstellung eines Hohlelements aus Kunstharz nach Anspruch 1, wobei eine Anfangsposition der Zwischenelementbewegungseinrichtung zur Bewegung des Zwischenelements auf den Gesenkbereich der stationären Seite oder der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement gelegt wird.  
 3. Vorrichtung zur Herstellung eines aus Kunstharz gefertigten Hohlelements mit einem darin eingebauten Zwischenelement, indem die Halbkörper in Berührung gegeneinander gebracht werden, wobei das Zwischenelement zwischen einem Paar aus Halbkörpern, die aus Kunstharz gefertigt sind, plaziert ist, indem die zwei Halbkörper in Berührung gegeneinander gebracht werden und die Halbkörper in diesem Berührungsbereich zusammengefügt werden, wobei die Vorrichtung umfaßt:  
 einen ersten und zweiten stationären Gelenkbereich zur Verwendung für das Hohlelement, wobei in jedem der Gesenkbereiche ein konvexer Gußbereich und ein konkaver Gußbereich voneinander beabstandet in einem bestimmten Abstand in Längsrichtung aufgereiht sind; einen Gelenkbereich der stationären Seite zur Verwendung für das Zwischenelement, der zwischen den zwei stationären Gesenkbereichen zur Verwendung für das Hohlelement plaziert ist und einen Gußbereich für das Zwischenelement hat;  
 einen ersten und einen zweiten schiebbaren Gelenkbereich zur Verwendung für das Hohlelement, wobei jeweils ein konvexer Gußbereich und ein konkaver Gußbereich voneinander beabstandet in einem bestimmten Abstand in Längsrichtung in einer Reihenfolge umgekehrt zu derjenigen des stationären Gesenkbereichs zur

Verwendung für das Hohlelement aufgereiht sind;  
 einen Gesenkbereich der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement, der zwischen den zwei schiebbaren Gesenkbereichen zur Verwendung für das Hohlelement liegt und einen Gußbereich für ein Zwischenelement hat;  
 eine Öffnungs- und Schließeinrichtung zum Öffnen und Schließen eines bewegbaren Gußgesenks, das den ersten und zweiten schiebbaren Gelenkbereich zur Verwendung für das Hohlelement und den Gelenkbereich der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement hat, in bezug auf ein stationäres Gußgelenk, das den ersten und zweiten stationären Gesenkbereich zur Verwendung für das Hohlelement und den Gelenkbereich der stationären Seite zur Verwendung für das Zwischenelement hat;  
 eine Schiebeeinrichtung zum Schieben der zwei schiebbaren Gesenkbereiche zur Verwendung für das Hohlelement in Längsrichtung in jeweils bestimmten Abständen in bezug auf deren jeweiligen entsprechenden stationären Gesenkbereich zur Verwendung für das Hohlelement, während der Gesenkbereich der bewegbaren Seite für das Zwischenelement nicht schiebbar gehalten wird;  
 eine Zwischenelement-Bewegungseinrichtung zur Bewegung eines Zwischenelements, das durch eine Kombination der Gußbereiche zu der stationären Seite und der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement gegossen ist, in Längsrichtung bis zu einer bestimmten Position; und  
 eine Einspritzvorrichtung zum Einspritzen von geschmolzenem Harz in einen Gußhohlraum, der dadurch definiert wird, daß das stationäre Gußgesenk und das bewegbare Gußgesenk miteinander verschlossen werden; wobei die Vorrichtung einen Spritzgußvorgang ausführt, bei dem bei jeder einzelnen Öffnungs- und Schließhandlung des stationären Gußgesenks und des bewegbaren Gußgesenks die schiebbaren Gesenkbereiche zur Verwendung für das Hohlelement sich in einem bestimmten Abstand jeweils verschieben in bezug auf deren entsprechende stationäre Gesenkbereiche zur Verwendung für das Hohlelement, während die Zwischenelementbewegungseinrichtung das gegossene Zwischenelement in eine bestimmte Position bewegt, so daß ein erster und zweiter Halbkörper für einen gegenwärtigen Zyklus durch Kombinationen zwischen konvexen Gußbereichen und konkaven Gußbereichen des ersten stationären Gelenkbereichs zur Verwendung für das Hohlelement und des ersten schiebbaren Gelenkbereichs zur Verwendung für das Zwischenelement gegossen werden, und daß ein Zwischenelement für den gegenwärtigen Zyklus durch eine Kombination der Gußbereiche der Gesenkbereiche der stationären Seite und der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement gegossen wird, und daß weiterhin der erste und zweite Halbkörper des vorangegangenen Zyklus zusammengefügt werden, indem geschmolzenes Harz in einem Berührungsbereich zwischen dem ersten und zweiten Halbkörper durch eine Kombination aus dem konkaven Gußbereich des zweiten stationären Gesenkbereichs zur Verwendung für das Hohlelement und des zweiten schiebbaren Gesenkbereichs zur Verwendung für das Hohlelement eingespritzt wird,  
 wodurch ein Hohlelement, in dem ein erster und zweiter Halbkörper zusammengefügt werden, wobei das Zwischenelement vorher zwischen die Halbkörper eingebaut ist, in jeder Öffnungs- und Schließbetätigung

des stationären Gußgesenks und des bewegbaren Gußgesenks erhalten wird.

4. Vorrichtung zur Herstellung eines aus Kunstharz gefertigten Hohlelements nach Anspruch 3, wobei eine Anfangsposition der Zwischenelementbewegungseinrichtung zur Bewegung des Zwischenelements auf den Gesenkbereich der stationären Seite oder der bewegbaren Seite zur Verwendung für das Zwischenelement gelegt wird.

---

Hierzu 16 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

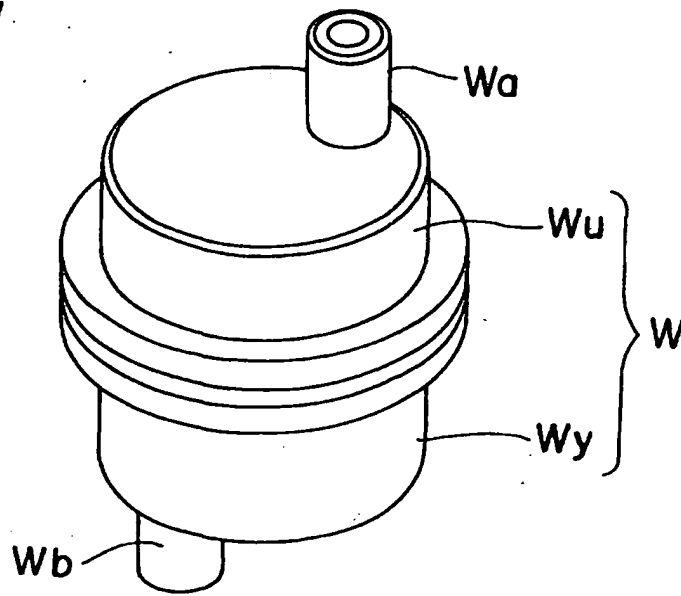
55

60

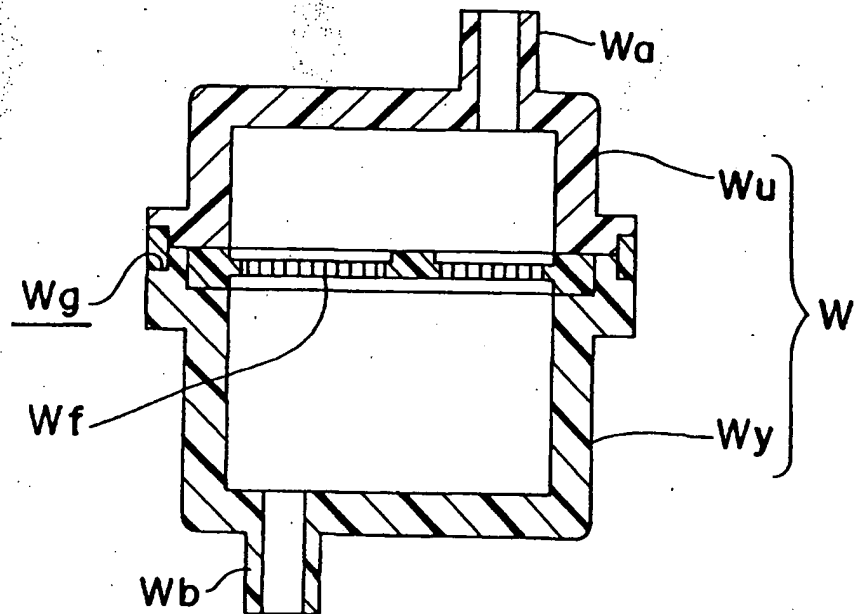
65

- Leerseite -

*Fig. 1*



*Fig. 2*





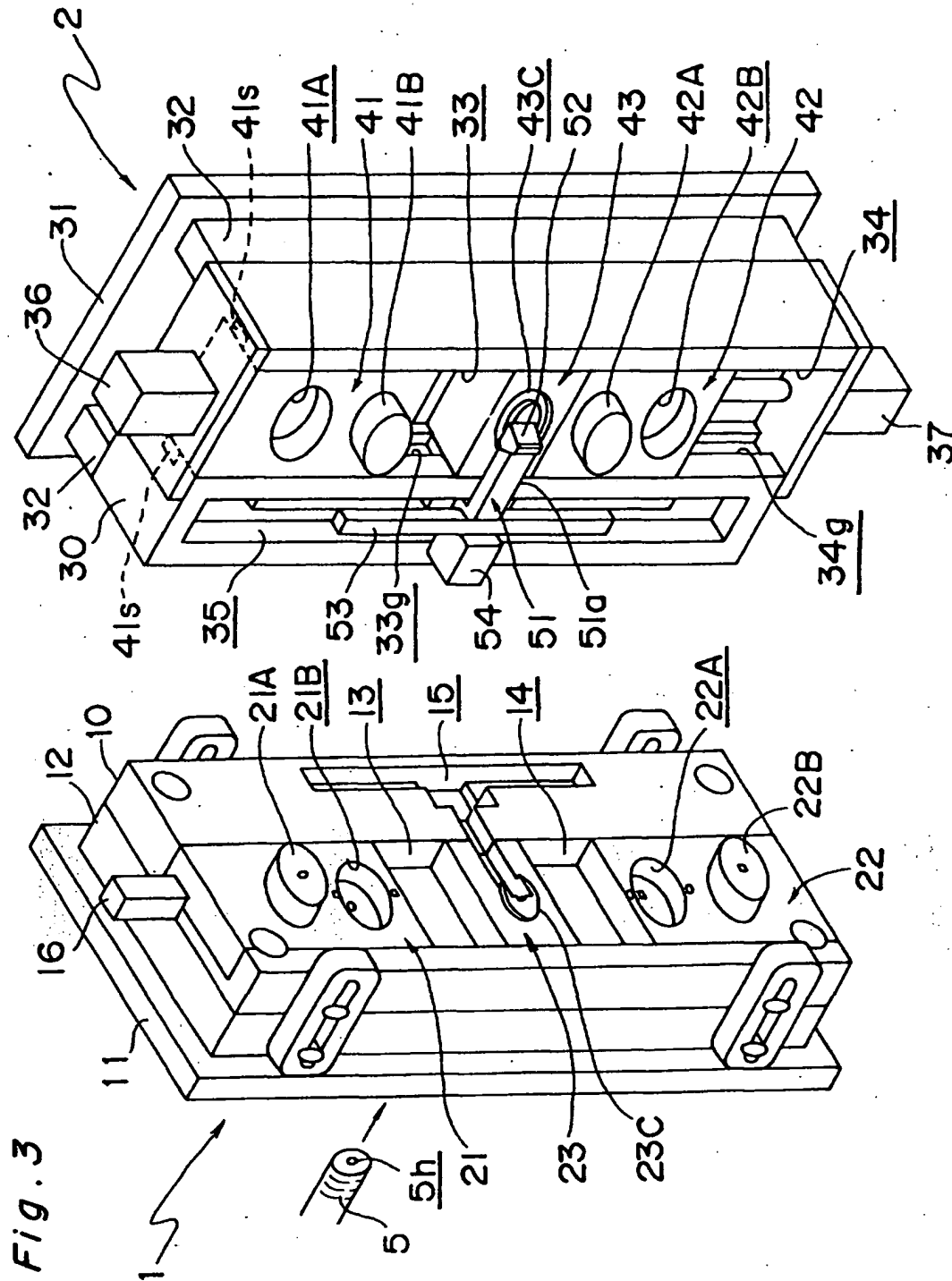
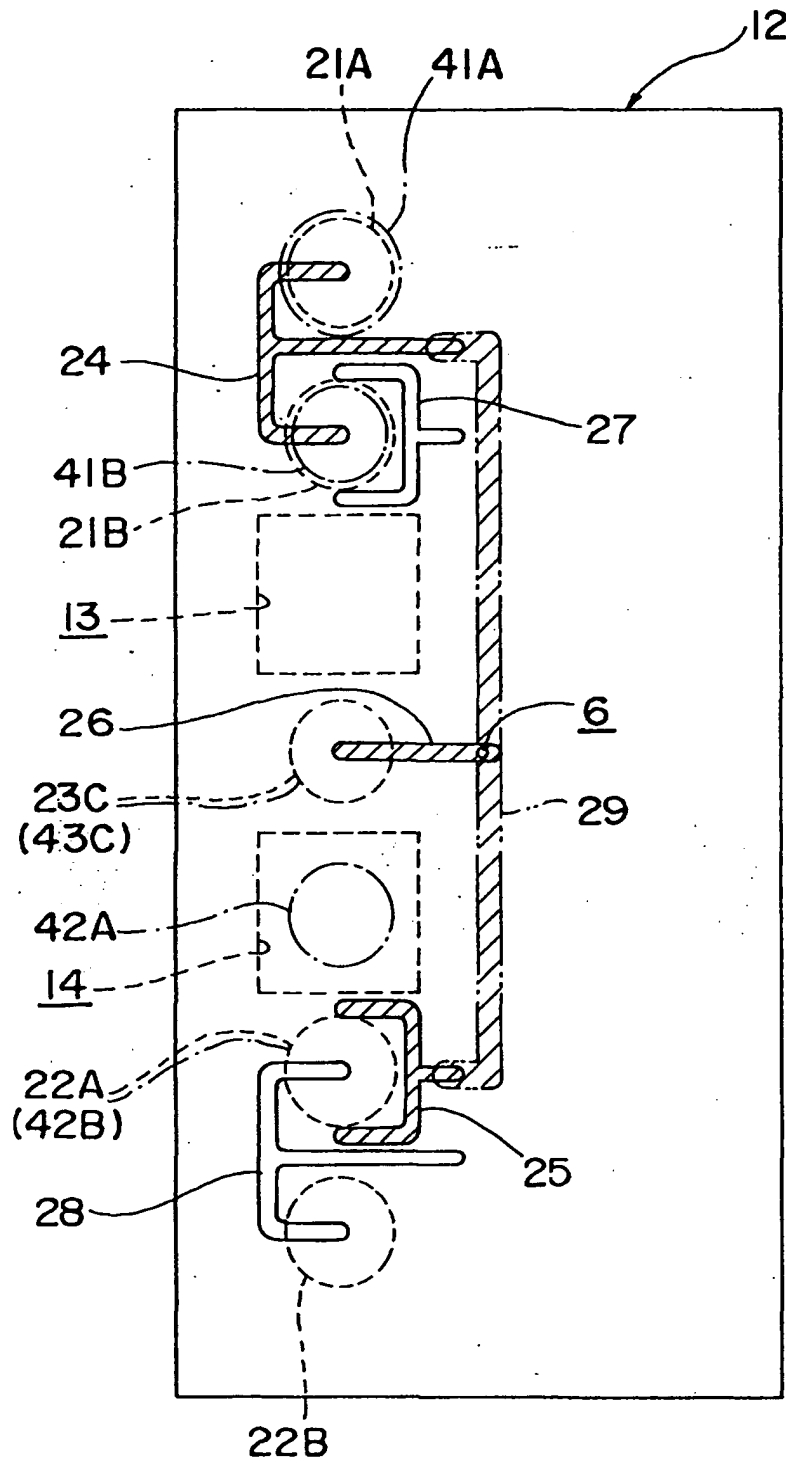


Fig. 4



*Fig. 5*

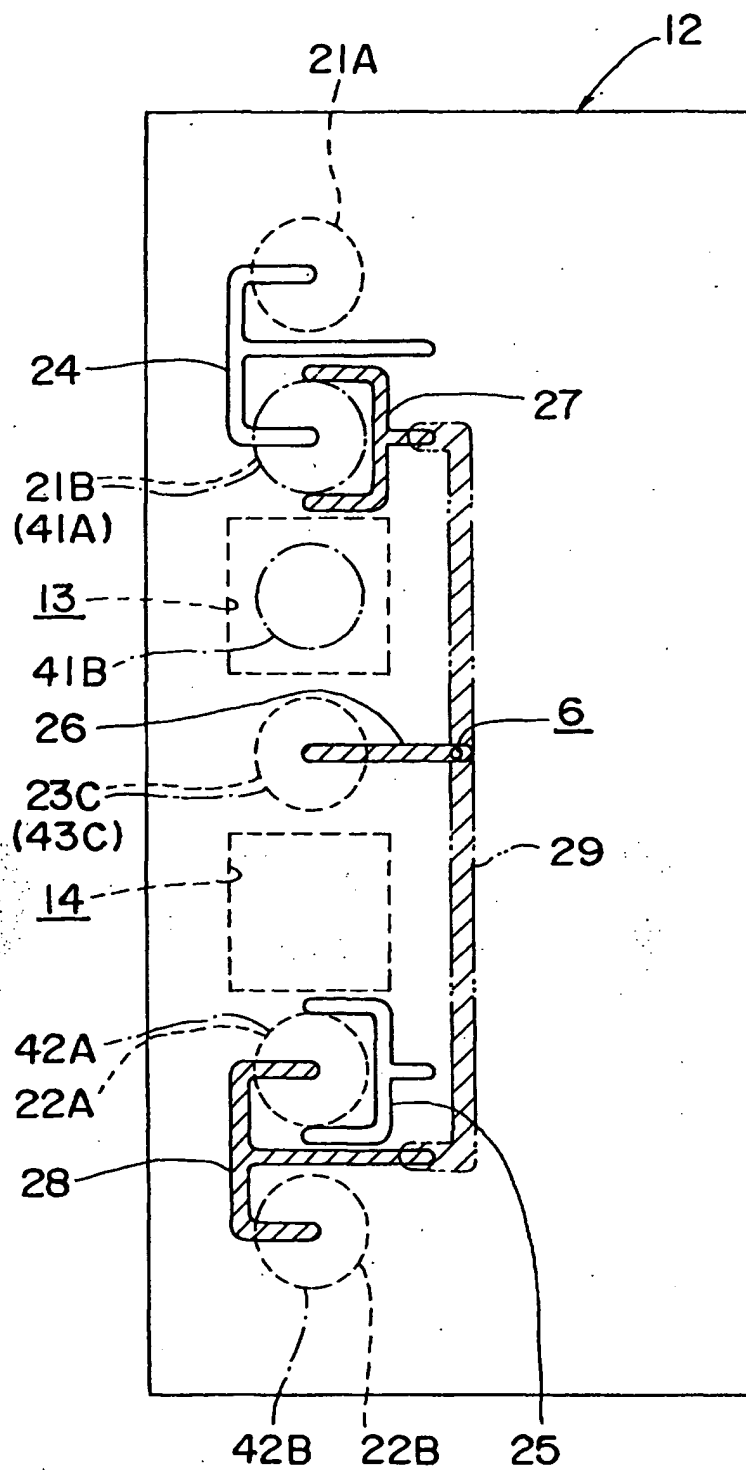
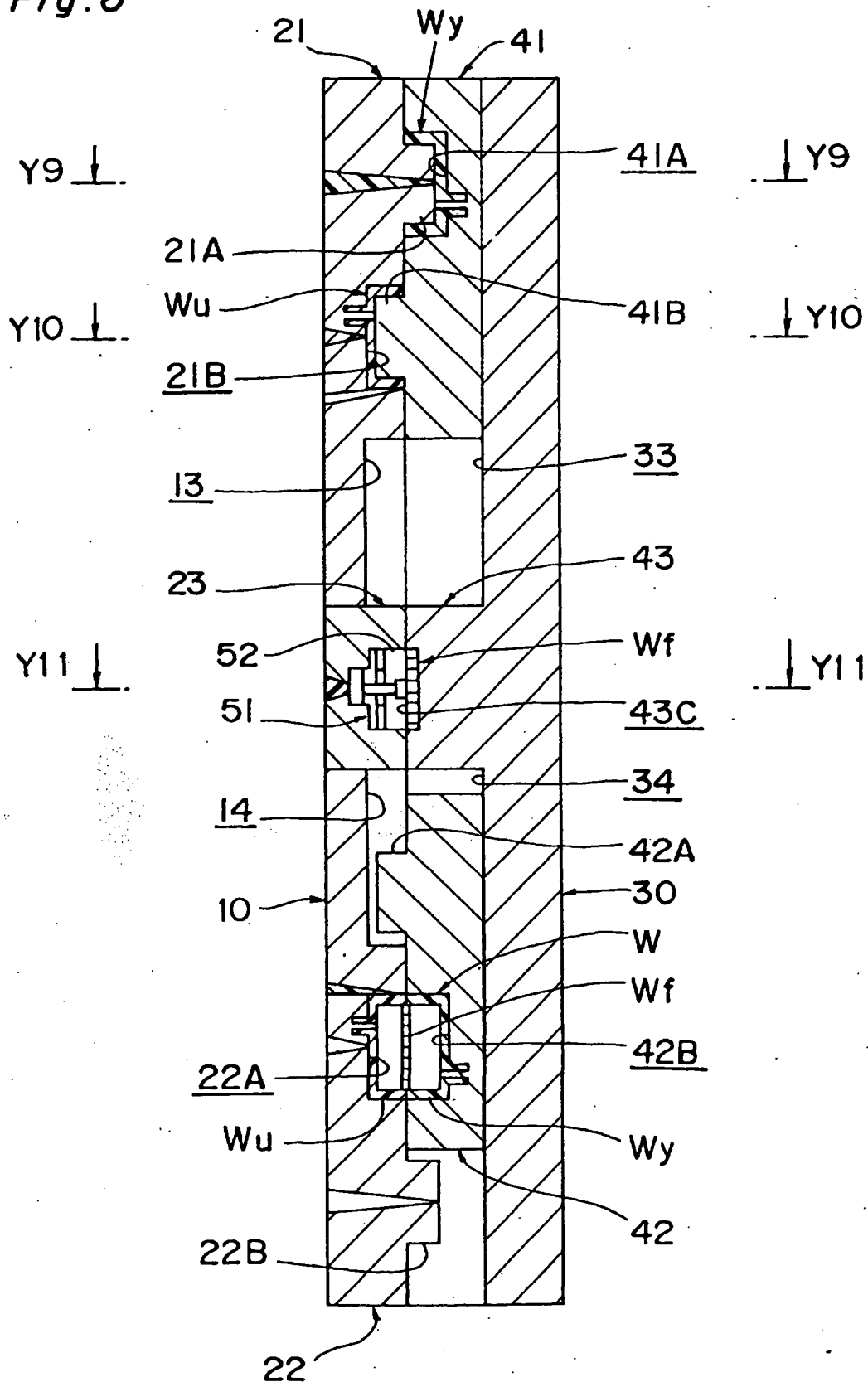


Fig. 6



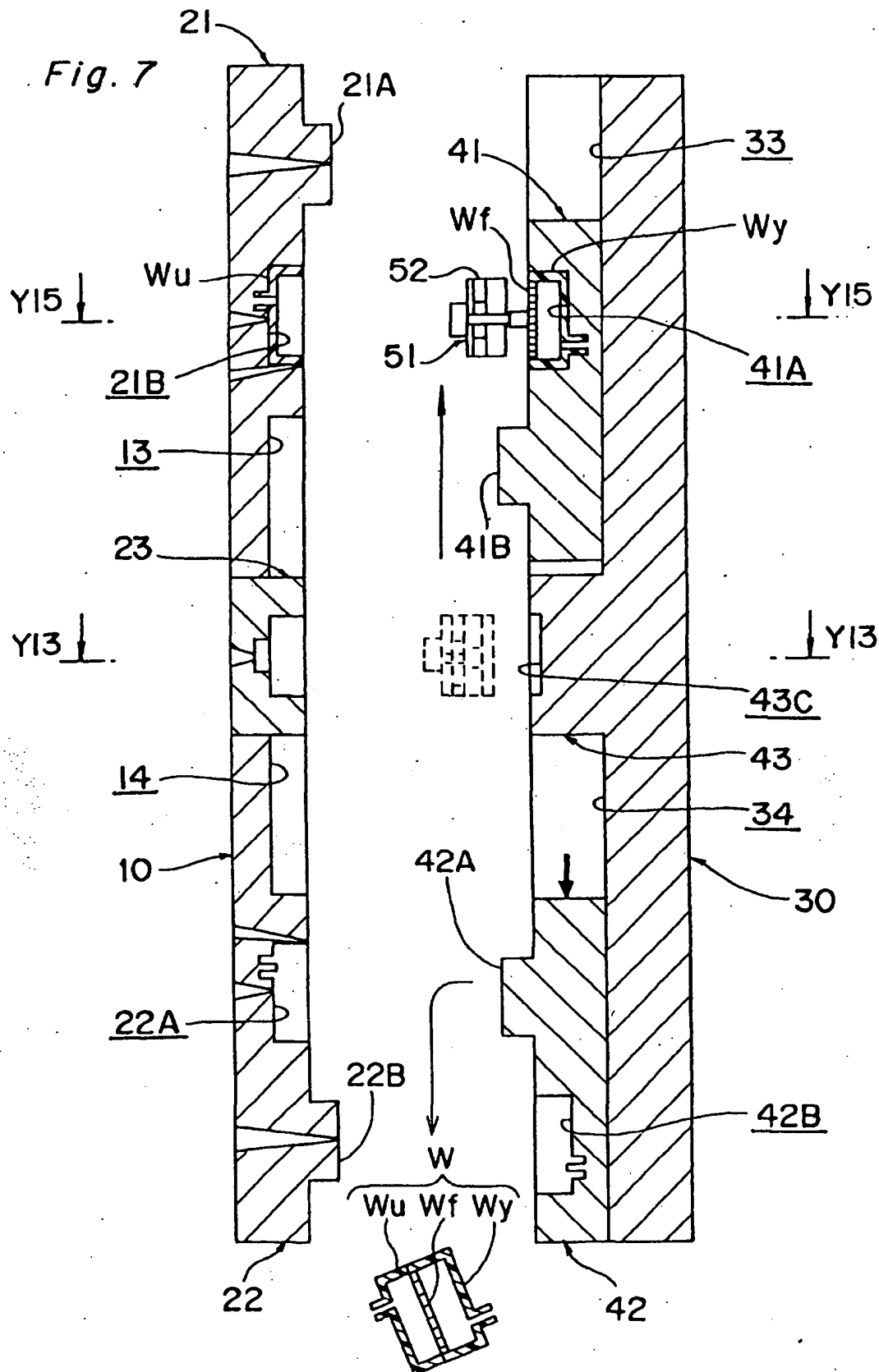
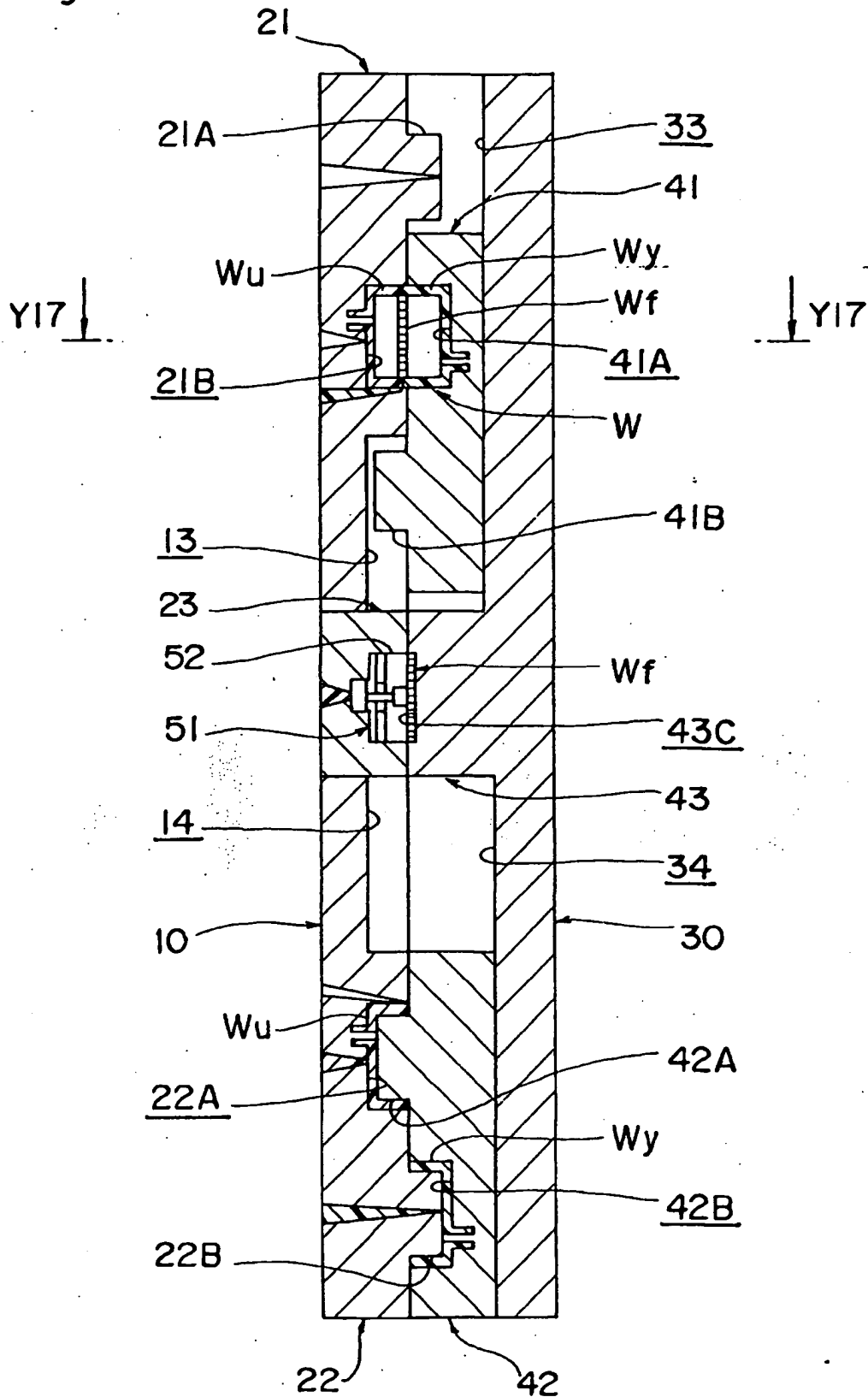
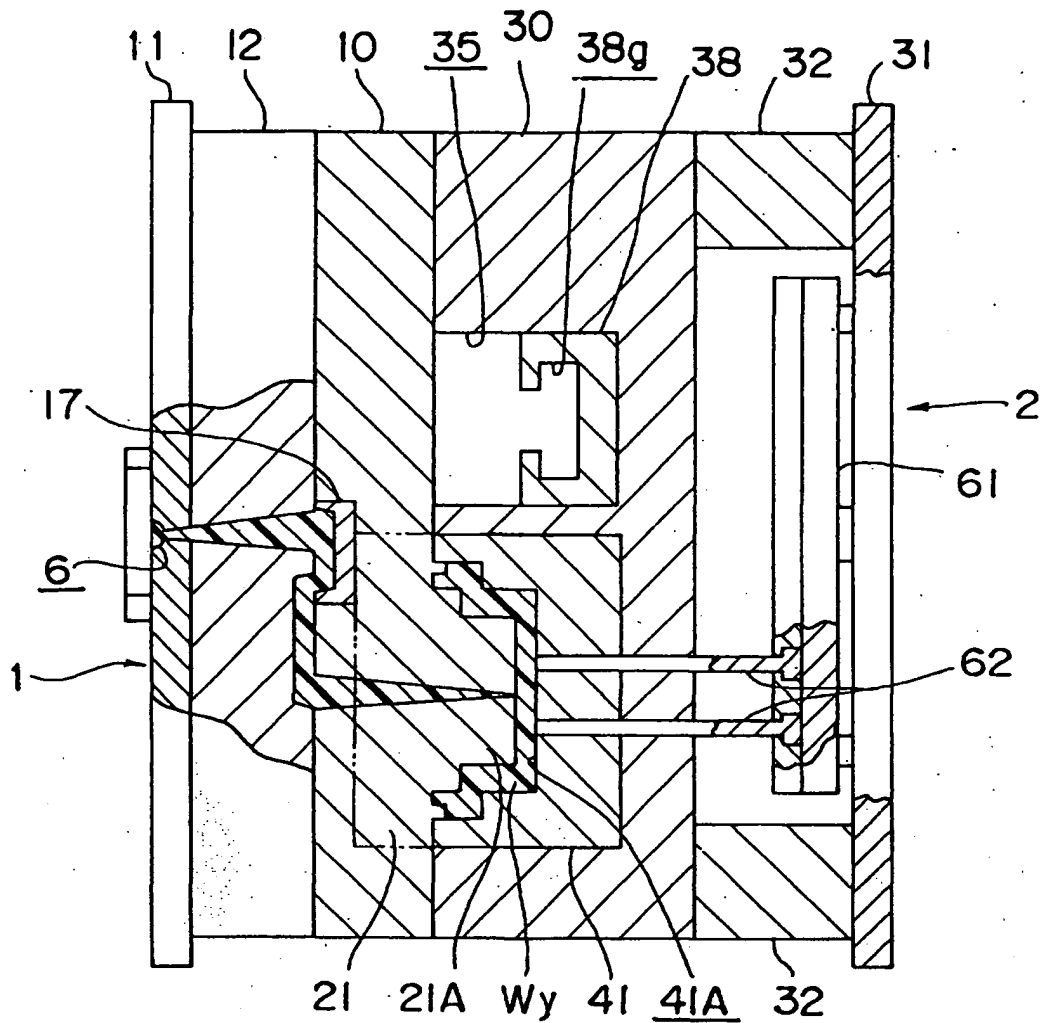


Fig. 8

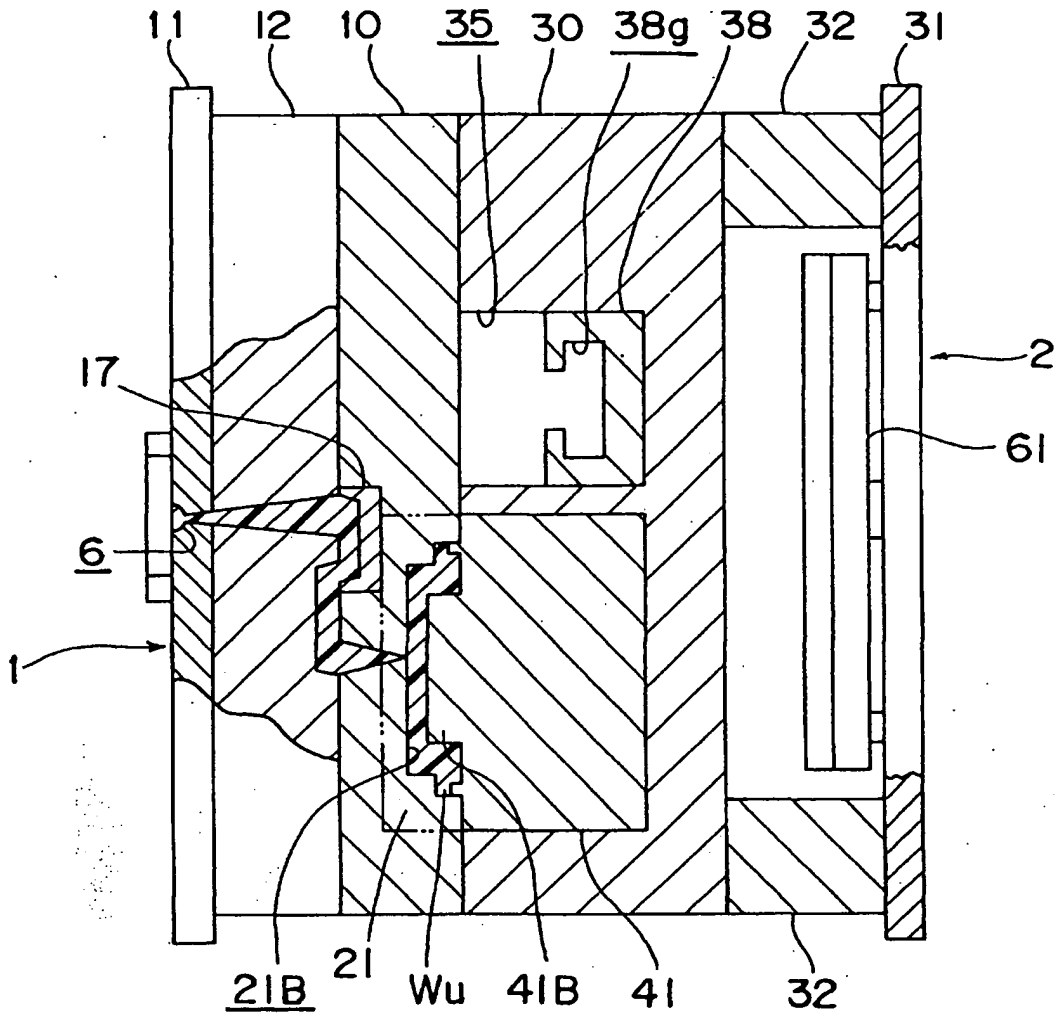


*Fig. 9*





*Fig.10*



*Fig. 11*

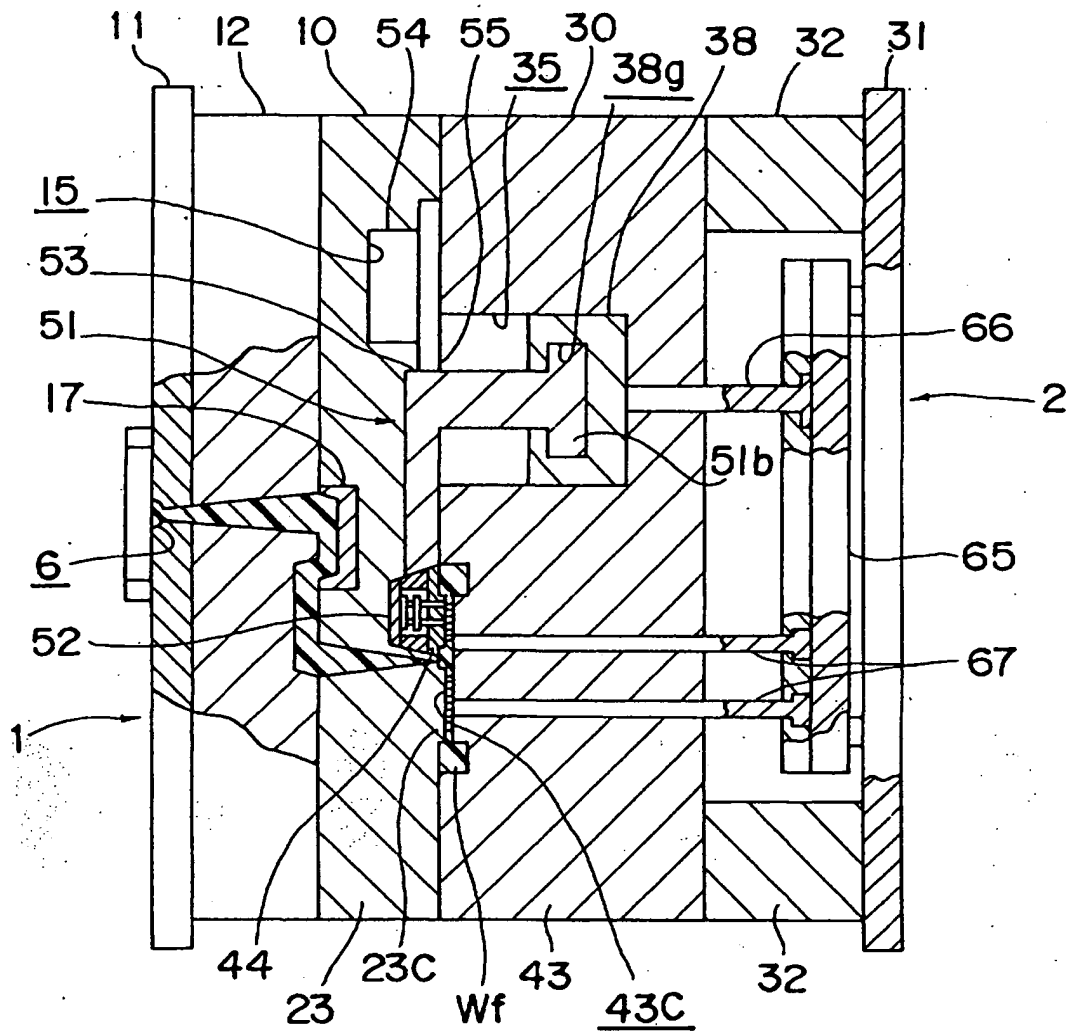


Fig. 12

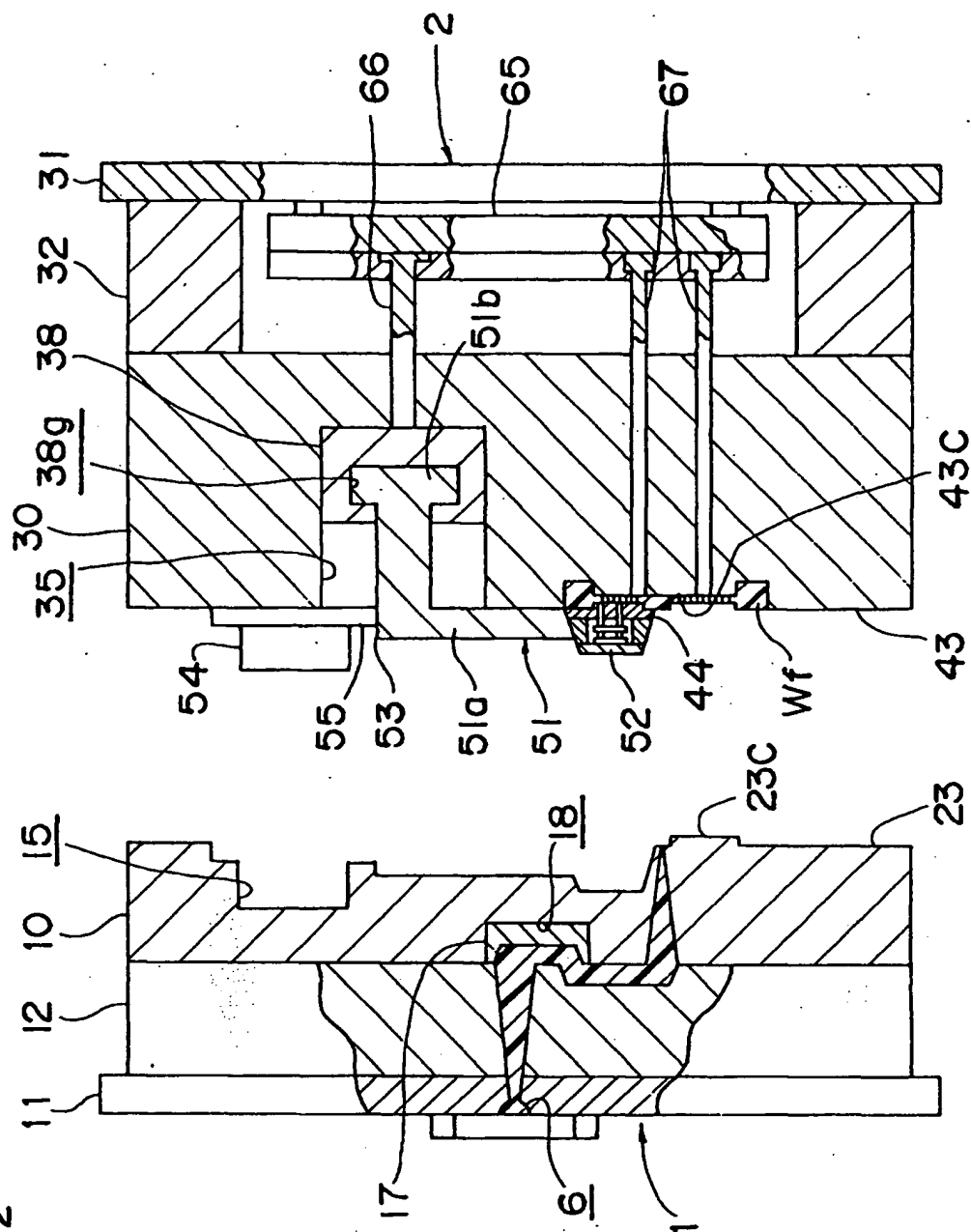
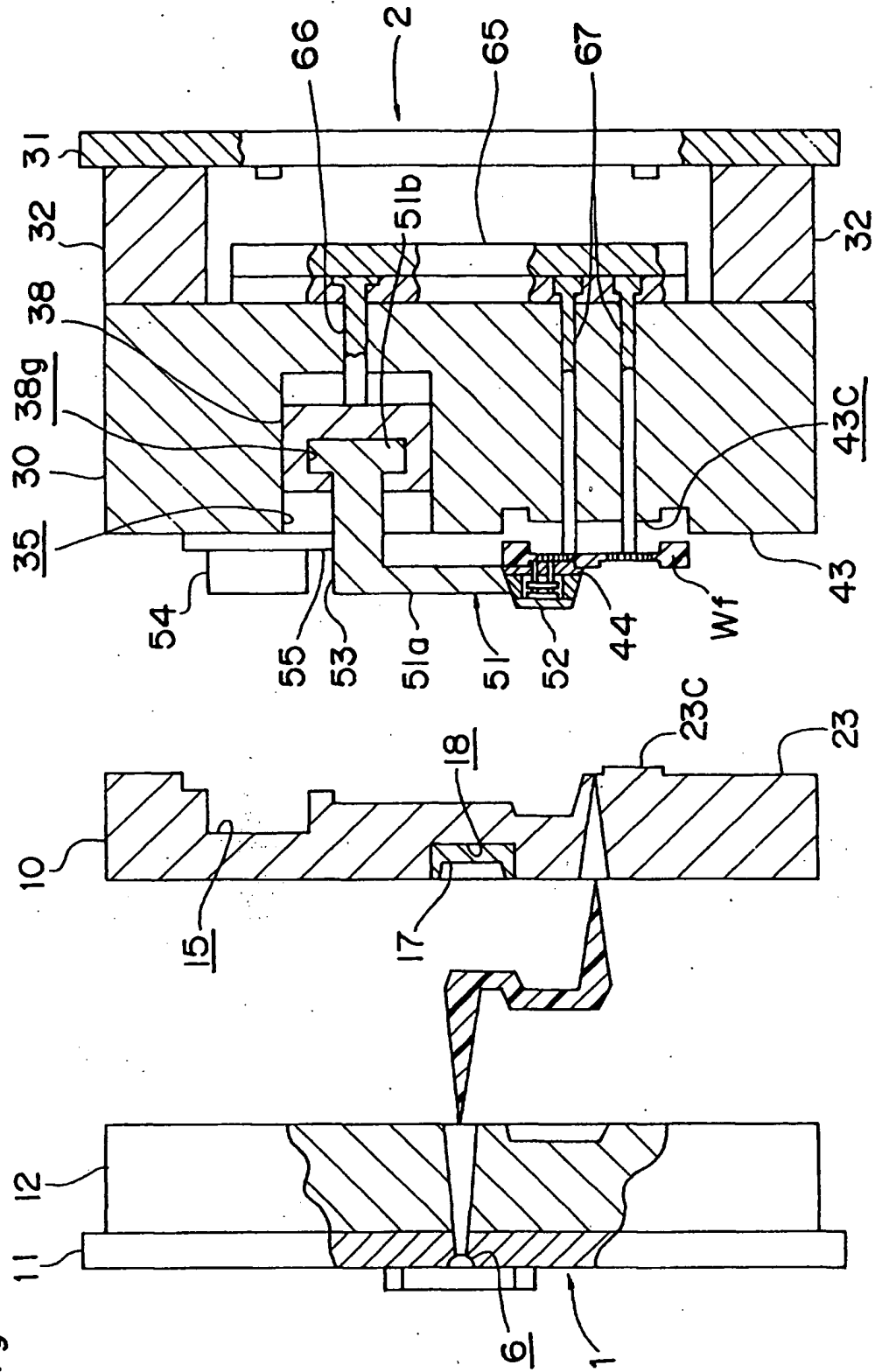
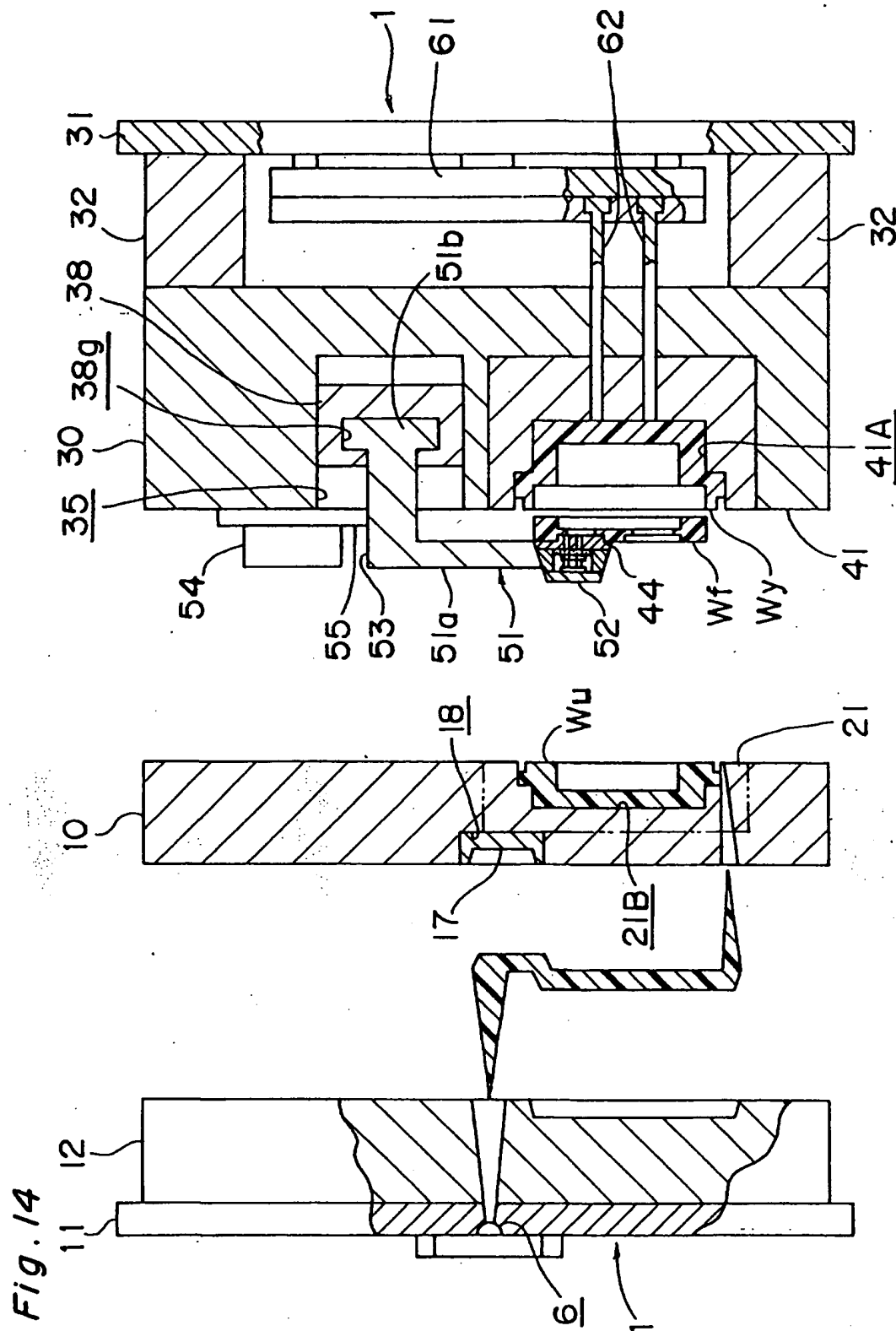


Fig. 13





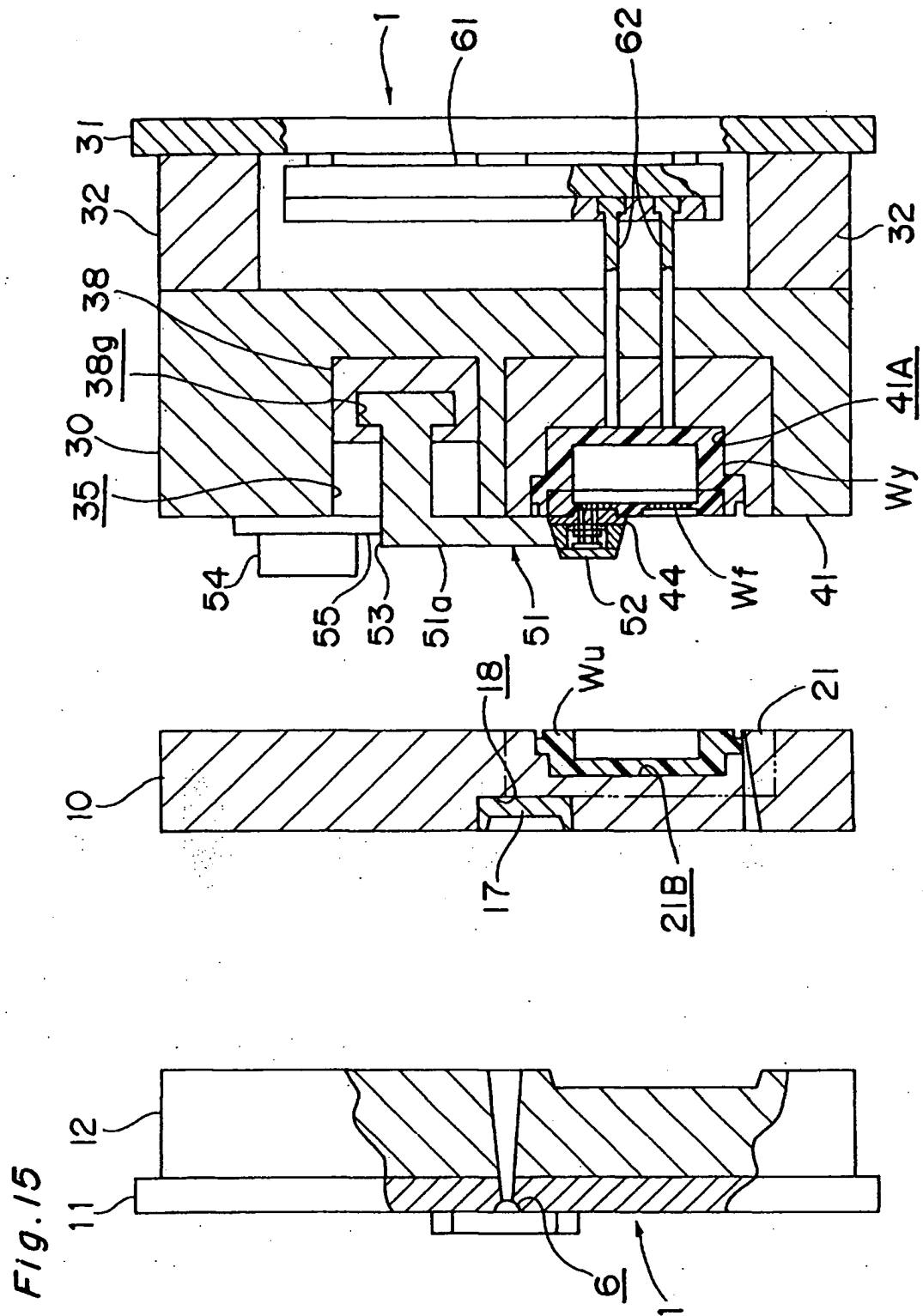


Fig. 16

